

矿石收音机

（修訂版）

馮报本著　黄嘉义审閱

人民邮电出版社

內容提要

本书为本社将陆續出版的通俗无綫电小丛书之一。它首先对无綫电的一般浅近原理如无綫电波、电波的接收等作了一概念性的叙述。其次对矿石收音机中的主要零件如綫圈、电容器、矿石、天地綫及各种插头等性能及制作法作了詳細而具体的說明。最后对各种矿石收音机的电路图、实装、調整、检修等作了明确具体的介紹。

书中插图甚多，說明亦詳細，故为初学无綫电同志的一本很好的入門讀物。

矿石收音机

編著者：馮报本
审閱者：黃嘉义
出版者：人民邮电出版社
北京东四6条13号
（北京市書刊出版業营業許可証出字第〇四八号）
印刷者：北京市印刷一厂
发行者：新华书店

开本 787×1092 1/32　　1956年4月南京第一版
印張 2 18/32 頁数 82　　1962年7月北京修訂版第六次印刷
印刷字数 54,000字　　印数 191,424—241,423 册

統一书号：15045·总319—无61
定价：（10）0.38元

前 言

在我国古老的童話中，曾經广泛地流传着“順风耳”“千里眼”这样生动有趣的故事。故事里說，一位媽媽有十个儿子，个个都有专門的本領，其中有一个叫做“順风耳”，他能听到遙远地方的輕微的声音；一个叫做“千里眼”，他能看到遙远地方的許多事情。这个故事是这样的深入人心而且令人难忘。它反映出几千年来我們祖先迫切要求伸展自己的听覺、視覺和扩大知識能力的願望。这种美妙的幻想，自从俄国发明家亚·斯·波波夫发明了无綫电以后，就逐漸成为事实了。六十年来，苏联和各国科学家在无綫电的創造和应用上，获得了巨大的成就。在苏联和人民民主国家里，无綫电已成为全国工人、农民和战士們普遍享用的东西，成为工农业生产、国防建設和人民日常生活中不可缺少的东西。伟大的革命导师列宁曾指出无綫电是对人民进行共产主义教育的强有力工具，是“不用紙张和沒有距离的报紙”。无綫电对人民群众的影响是很深很广的。

在伟大的十月社会主义革命以后，苏联广大的无綫电爱好者对祖国的社会主义建設事业有过很大的貢献。三十年前，苏联无綫电爱好者发現了短波无綫电的远距离传播性能，給远距离无綫电通信和广播开辟了道路。无綫电在我国人民的革命斗爭中，也曾經起过相当出色的通信和宣传作用。

苏联无綫电爱好者在許多国民經济部門中应用了超短波。他們首先在机車与列車調度員之間装設了超短波通信，在消防工作中，在滑翔运动中都先后采用了超短波。

在苏联伟大的卫国战爭中，无綫电爱好者光荣地走上了保

卫祖国的前綫，成为熟练的紅軍无綫电技师。他們以熟练的技巧与創造性的劳动，为祖国为世界和平而忘我地工作着。

現在，苏联和各人民民主国家的无綫电爱好者，在建設共产主义和社会主义的斗爭中，在新的生活中，正在积极地工作和学习。到处有无綫电俱乐部和无綫电小組。他們組織学习，举办无綫电爱好者創作展覽会，組織全国性的短波无綫电爱好者竞赛。

我国在解放前，在工农劳动者中間，在部队里，根本談不到什么无綫电生活。解放后，由于人民文化生活水平的日益提高，工农无綫电爱好者正在日益增加，到处都有无綫电爱好者和无綫电小組，在工人家庭里、农村里和人民解放軍部队里，无綫电收音机一天比一天增加。有綫广播也在各个工厂、矿山、农业生产合作社和人民解放軍部队里广泛建立起来了。目前，我国各地无綫电爱好者迫切需要学习无綫电基础理論和技术知識。因此我們編輯出版这类“通俗无綫电小丛书”，介紹普及性的通俗实用的无綫电知識，包括通俗的无綫电基本原理，簡易无綫电收音机的实际装修技术，无綫电通信和广播設备的修理維护知識，无綫电在各种文化生活和技术工作中的应用，以及苏联和各人民民主国家无綫电技术的新成就。

这类小丛书的內容可能还有很多缺点。如象不够“通俗、实用”，不够具体詳尽等等，我們热忱地請求讀者給我們多提意見和供給我們新的題材，以便改进。来信来稿請寄北京东四六条十三号人民邮电出版社图书編輯部。

人民邮电出版社　　1956年1月

序

礦石收音机是一种最簡單、最經济的收音机，需用器材不多，制作容易，不需要維持費用；尤其是适合于在我國广大的農村中使用。这种簡單而又經济的收音机，在裝置上和檢修上都不需要特殊的技术，最合于一般初学的无綫电爱好者研究之用。

虽然礦石收音机也有它的缺点，如收程不远，声音小等，但是我國各省現在都已普遍地設立了人民广播电台，故在很大的地区內，礦石收音机仍可使用的。

每一个无綫电爱好者的研究工作，差不多都是从礦石收音机开始的，本册就是为了具体帮助初学者去制造礦石收音机而寫。里面說明了接收原理；礦石收音机主要零件的構造和性能；收音机的制作和維修。采用的零件都是容易買到或可以自制的，讀者只要依說明安裝，就是从來沒有学習过无綫电的人，也能成功。

这是一个无綫电爱好者从事制作的开端，在裝置礦石收音机獲得經驗之后，就可以在这个基礎上，進一步去裝置电子管收音机了。

如果讀者还想在理論方面和制作方面作深一步的鑽研，下面这几本書是比較适合的：

1. 初等电工学　　　　苏联 И·П· 耶列柏卓夫著

· 4 ·

王云楓　苏小美　譯　人民邮电出版社

2.　如何装置礦石收音机　苏联 Л·В· 庫尔巴金 / В·В· 恩 尤 金 合著

王济光　翁龍年　譯　人民邮电出版社

3.　电磁学常識　張广華編　人民邮电出版社

4.　无綫电原理淺說　林士諤編　人民邮电出版社

作　者

修訂版序言

这本書第一版出版以后，收到許多讀者來信，提供了不少宝貴意見。这本修訂本，就是根据讀者意見，增加了一些新的电路和說明，原來的一些电路進行了一些修改。

由于本人能力所限，本書还有許多未尽善的地方，希望讀者不断提供意見。

作　者

1957年春節

目　　錄

第一章

无綫电波

1. 无綫电波的性質

我們一打开收音机，就可以听到广播电台的播音：它播放出領袖們庄嚴而親切的声音，它傳來了天安門前節日的欢騰，它时时告訴我們祖國是在怎样地生活着、前進着，鼓舞我們的劳动热情；它又給我們播送优美多彩的文娛節目，使我們感到身心愉快，更好地休息。它告訴我們最近國內、國外發生了什么大事；它还甚至教我們学文化，学俄文。它預报台風、暴雨、霜雪等自然災害的來臨，使我們能够及时防备……无綫电已成为我們生活中不可缺少的一部分。所有这些从收音机里傳播出來的声音，我們都已知道，是由无綫电波傳遞过來的。

无綫电波和水的波浪十分相似，它們都是一种振动。我們在水面抛下一塊石子，它就激起水的波浪——振动，一圈圈的向外擴散开去；如果水面正浮着一片樹叶，它也就受到水波的影响而跟着上下浮动。广播進行时广播电台向四周發出无綫电波，在电波作用的范圍內，收音机就收到了同样的电波。

无綫电波是一种电磁波。因为它可以不靠电綫來傳遞，所以叫做「无綫电波」。

电磁波是怎样發射出去的呢？要知道这个道理，首先得从

圖 1. 无綫电波和水波十分相象

电流說起。电流在电綫里流动的方式有兩种：一种叫﹂直流电﹁。电流流动的方向和大小都是一直不变的，象手电筒里的电池及其他各种干电池所產生的电流便是。另一种叫﹂交流电﹁。电流流动的方向是不停地來去变換，并且强度(即大小)也是忽大忽小变化的。城市中用來照明的电灯，絕大多数是使用交流电的。

电流在導綫里面流动时能在導綫周圍產生电磁現象。性質不同的电流所產生的結果也是不同的。用以產生电磁波的是交流电流。

这些方向及强度不停地变化的交流电流，实在就是一种电流的振动。象圖 3 所繪出的形狀。交流电振动一次（即方向变換一次）所需的时間叫﹂周期﹁；一秒鐘內振动的次数叫做它的﹂頻率﹁，計算頻率的單位是﹂周﹁，如圖 3 中所表示的，1 秒鐘內变 5 次，故是 5 周。比如現在用作照明的交流电流，

它一秒鐘來去变換的次数通常是50次，頻率便是50周。这种頻率在交流电流來說，它算是很低的，还有頻率很高的交流电流——每秒鐘几十万周到几千万周，这就是用來產生无綫电波的高頻电流；在它的周圍能產生电磁波。

直流电和頻率較低的交流电不能產生无綫电的电磁波，只有高頻电流才能达到这个目的。当它被輸送到电台的發射天綫之后，立刻就在周圍的空間激發起电磁波傳播开去。

在發射天綫里有了高頻电流，就在周圍產生了变动的电場，有了变动的电場就会產生变动的磁場，变动的磁場又產生变动的电場，变动的电場又產生变动的磁場，它們之間是連續不停的相互發生着；方向是互相垂直的，这种变动象一根連鎖的鏈子，而又是向四面八方蔓延、擴張，这就是电磁波傳播的形式，象圖2里所描繪的一样。它以和光相同的速度(每秒300,000公里)傳播开去。

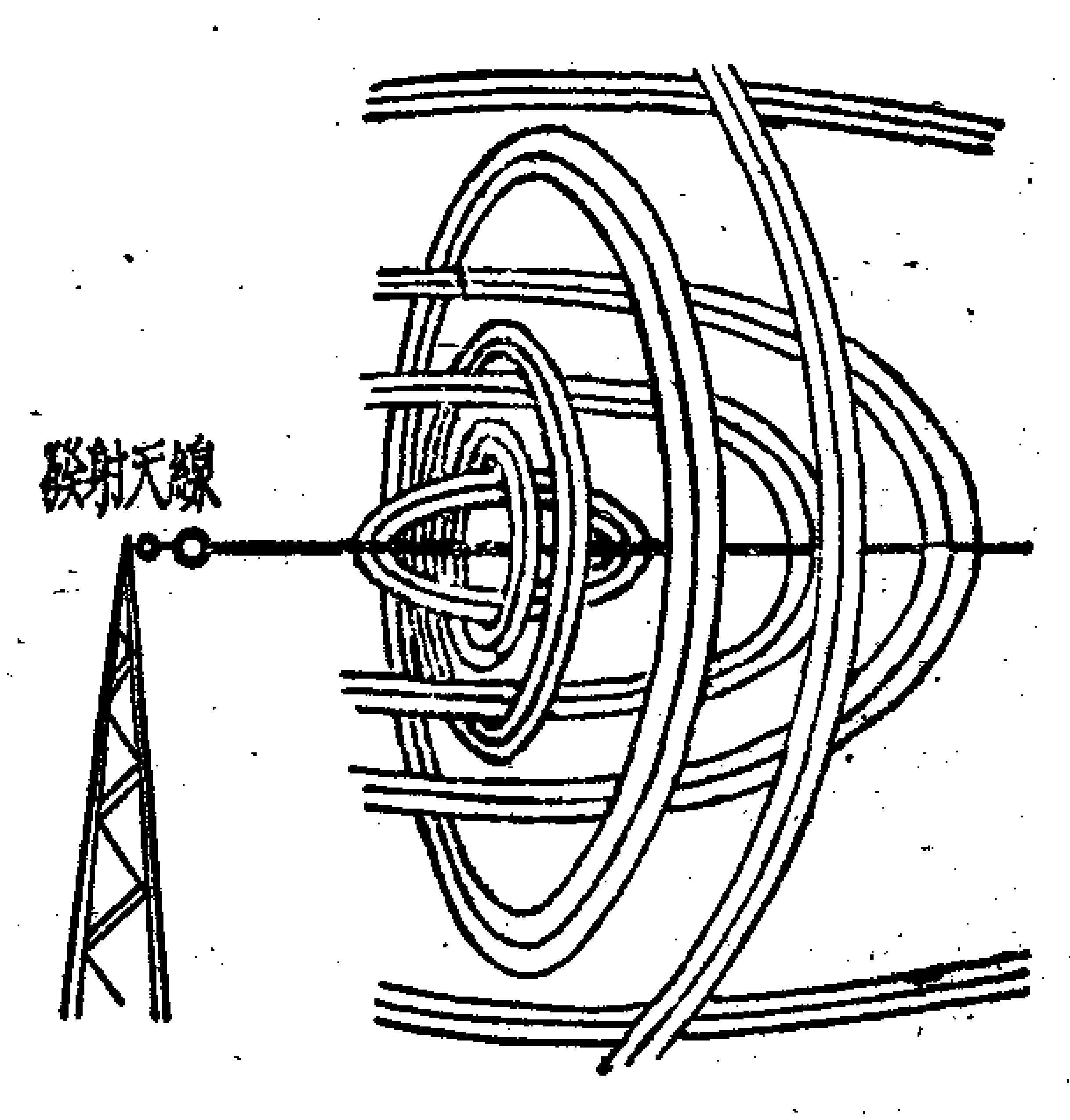


圖 2. 在發射天綫上激發起的电磁波

无綫电波既然是一种振动，又有一定的傳播速度，那么在傳播时振动一次所走的路程也必有一定的長度；电波每一个振动起点到終点的距离（或者兩个波頂的距离），叫做［波長］，如圖3所标出的0—0′段。波長用公尺做單位。象圖3里的电波，它一秒鐘內振动了5次（頻率是5周），就是在3億公尺

內有5个电波，那么每个电波的波长是：

300,000,000米÷5（周）=60,000,000米。同样，知道了电波的波长，也能算出它的頻率。就是只要看看电波在一秒钟所走的路程內有几个波长就行了。象上面的电波，它的頻率是：

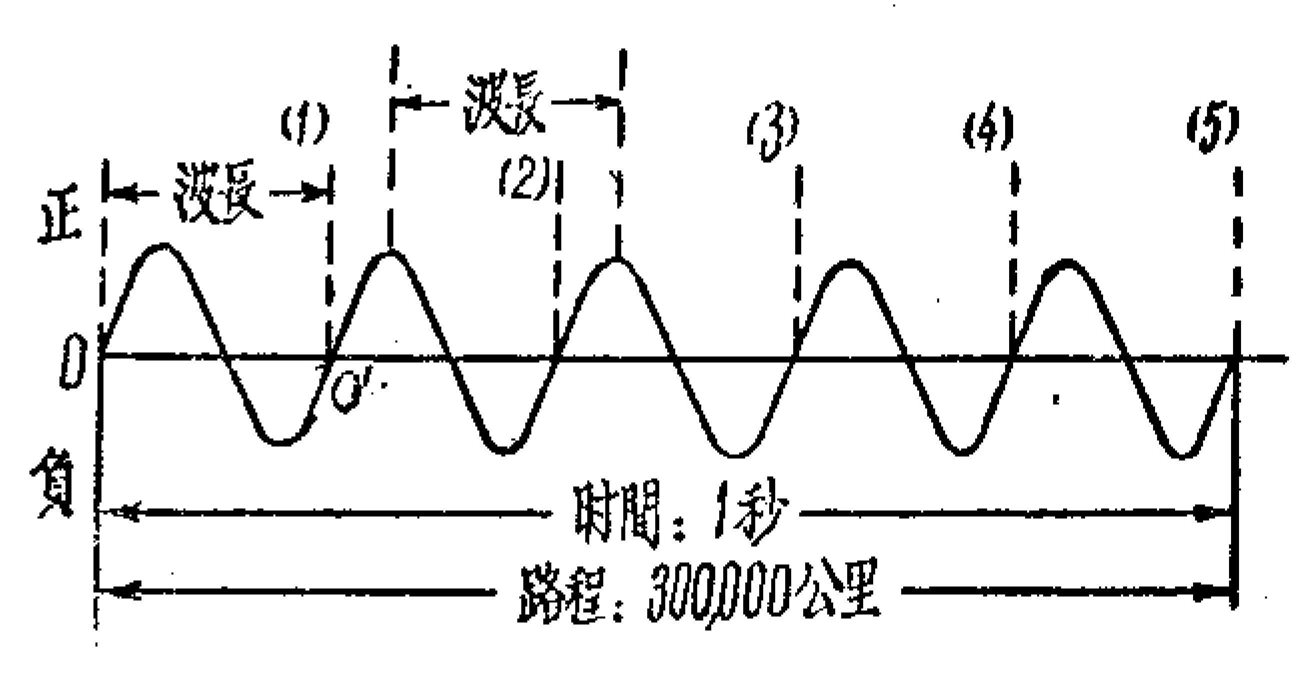


图 3. 电波的頻率和波长

300,000,000,米÷60,000,000米=5（周）。

无綫电波的頻率很高，在实际应用时常用較大的单位⌊千周⌉来計算：1千周=1,000周，頻率更高的用⌊兆周⌉来計算：1兆周=1,000千周=1,000,000周。用这些大单位来計算常用的頻率时，就更便当了。例如：河北广播电台的頻率是1,280,000周，为了方便我們說它是1280千周。

波长和頻率的关系，可以概括成为下面的式子：

設：頻率用f来代表（单位千周）⌊唸作爱夫⌉

波长用λ来代表（单位米）［λ是希腊字母，它的发音是"拉姆达"］

电波速度是每秒300,000公里

則：
$$\lambda=\frac{300,000}{f}$$

$$f=\frac{300,000}{\lambda}$$

頻率或波长都是用来表明电波的。每个广播电台为了使听

众在收音机上容易把它找着起見，都發射一定頻率(波長)的电波，人們只要把收音机調諧到这个頻率(或波長)，就能收到。

无綫电波的頻率范圍是很广泛的（从100千周到30,000千周以上）。广播电台如果散处在这样遼闊的頻帶上，找尋就不容易，收音机如要把它們都能接收，制造上和調諧上也不方便，因此，通常都指定了几个頻率范圍給广播电台使用。普通依波長把它們分作╘長波段╕、╘中波段╕、╘中短波段╕和╘短波段╕等。現在我國人民电台常用的頻率范圍是550—1500千周（即波長545.45—200米），这段頻帶屬于╘中波段╕，因为專作广播使用，所以有时也称为╘广播段╕。中央人民广播电台和一些地方的电台，还兼用各种不同的短波段進行广播，以便各地人民收听。我們要收听广播的时候，只要在这些指定的頻帶內（波段）便能找到需要的电台，很是方便。

我們还要看看电波發射出來以后的情形：上面說过，交流电是不停地变換它的方向和强度的，就是电流开始时从零升到最大値又降为零，然后反一方向由零升到最大値再降为零，这样完成一个周期，并且按这規律不停地重复变換，象在圖4里的情形。振盪的最大値称为它的╘波幅╕或╘振幅╕。如果每次变动的最大値都相等，就是它們的波幅都相等的話，这类

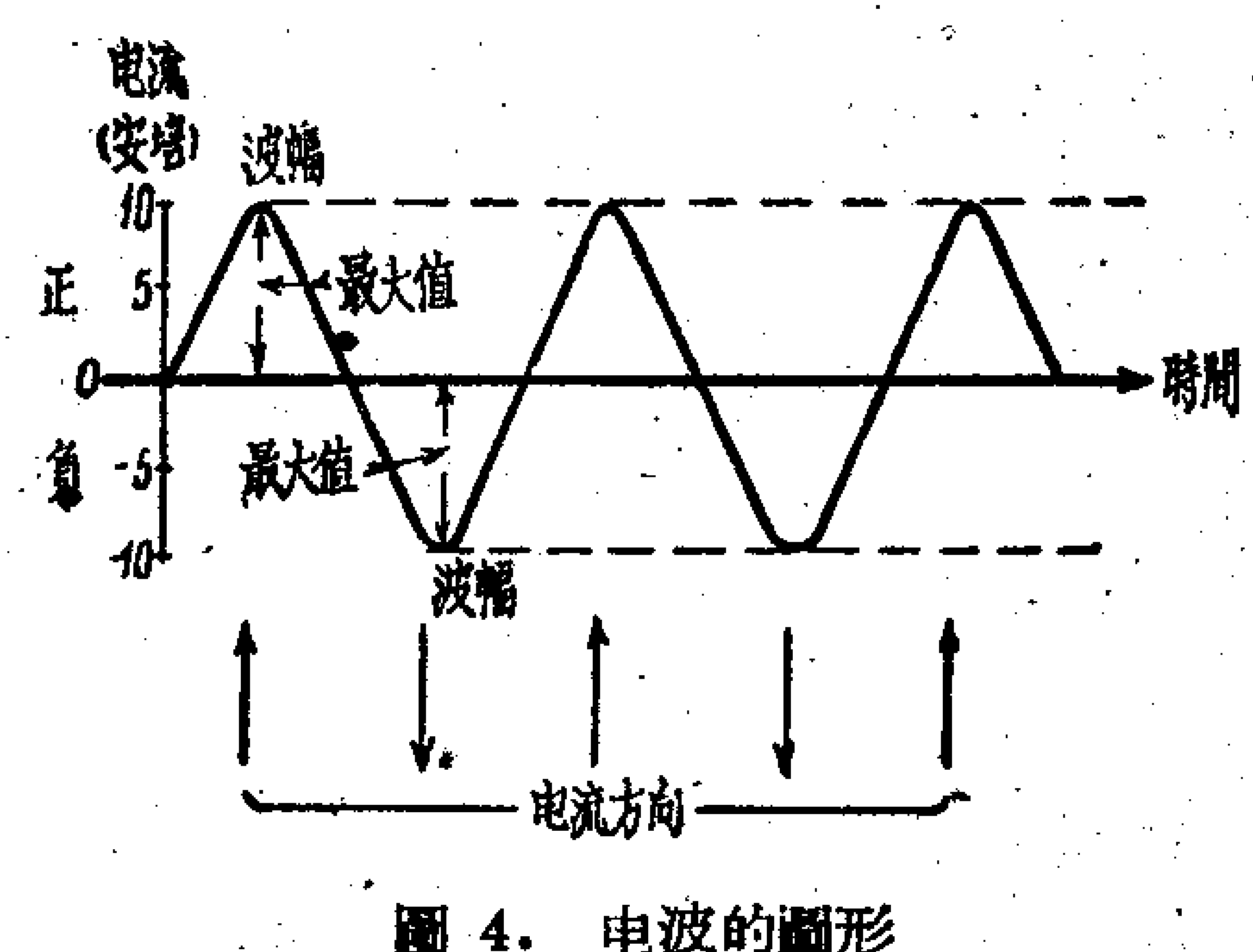


圖 4. 电波的圖形

电波叫做∟等幅波⌉。

一般說話或音乐的振动，經过处理（例如，通过話筒）变成电流的振动之后，頻率是很低的，叫做∟音頻电流⌉（或低頻电流）。它不能激起能發射的电磁波。广播电台要把說話及音乐等的音頻电流發射出去，就得把它加在能發射的高頻电流之上，讓高頻电波把它∟載⌉着送給收音机。当高頻电波做这項工作时，这些用以載音頻电流的高頻电波叫做∟載波⌉。

把音頻电流加到等幅高頻电流上面，使它成为帶有音响訊号的高頻电波。这种作用叫做∟調变⌉，这种电波叫做∟調变波⌉。調变的方法不止一种，我國目前所用的調变，是使高頻电波的波幅随着音頻而变化的，所以我們叫它为∟調幅波⌉。簡單地說，就是把音頻訊号加到高頻电波的边緣上了，我們看看圖 5，甲是高頻等幅波，乙是低頻音响訊号，甲被乙調变之后成为丙的調幅波，它的頻率或波長都沒有变动，只是波幅随着乙改变了。因此我們可以把調幅波理解为一种低頻和高頻的合成电波。

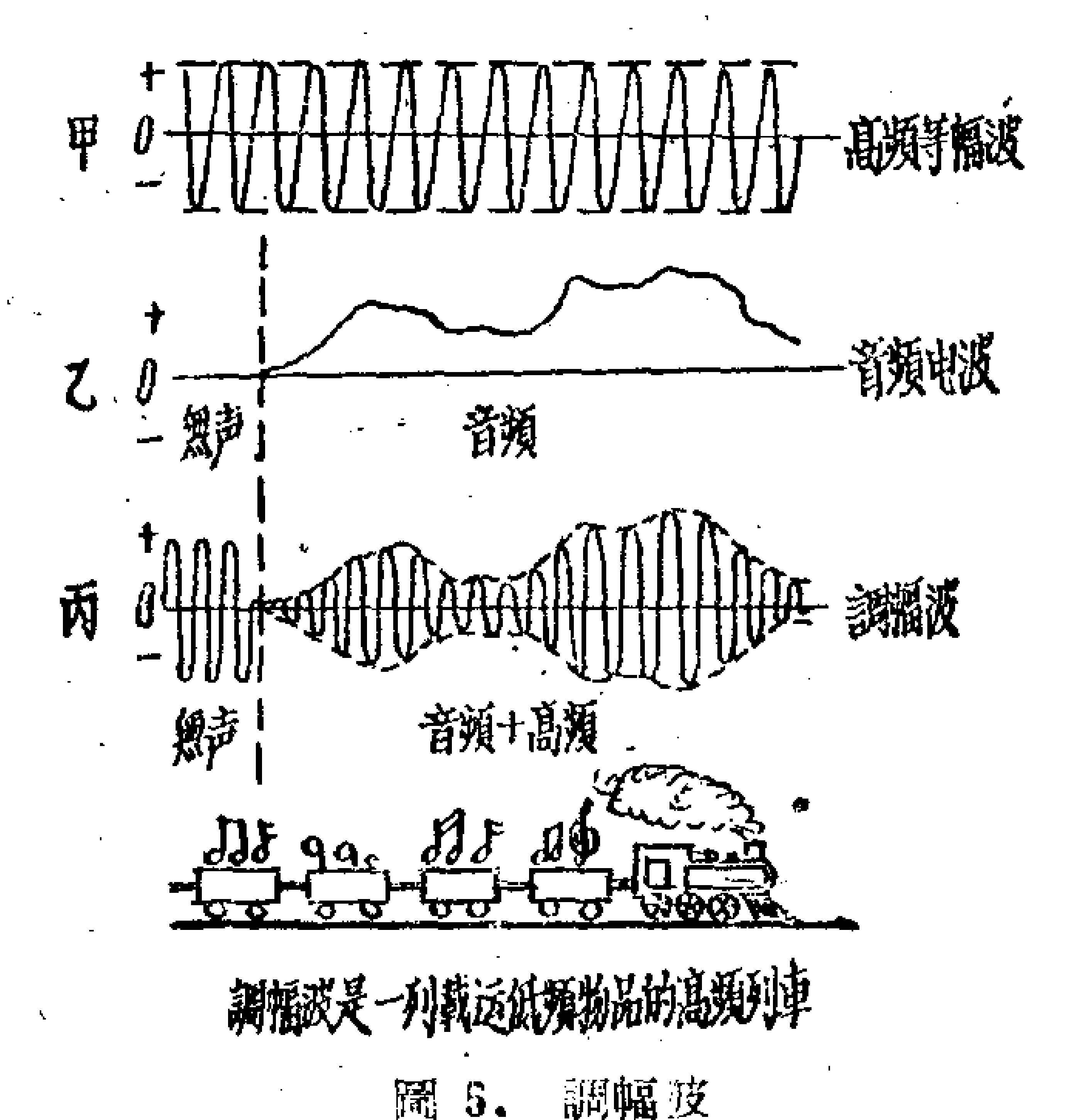


圖 5. 調幅波

更通俗的比喻是：音頻就象是一宗物品，要把它送到別处的时候，它自己是不能走动的，要靠火車运載出去。高頻电波

便是起了載运音頻的作用，因此我們可以把調幅波看作是一列載运了└低頻物品┐的└高頻列車┐。

广播电台便是把随着音頻而变化的高頻电流变为电磁波而發射出來的設备。电磁波能越过高山，跨渡大洋，穿过除了導电物質以外的重重障碍，讓各处各方的人們听見数十里、数千里甚至数万里以外的声音。

2 接收无綫电波的方法

在电台电磁波所及的范圍內張掛起一根金屬導綫（叫做收音天綫或就叫天綫），从电台發射出來的电磁波遇到这導綫时，綫上由于电波的作用，也能產生一种和电台天綫上相似的高頻电流。收到的电流用一根和天綫連接的└引入綫┐引到收音机。

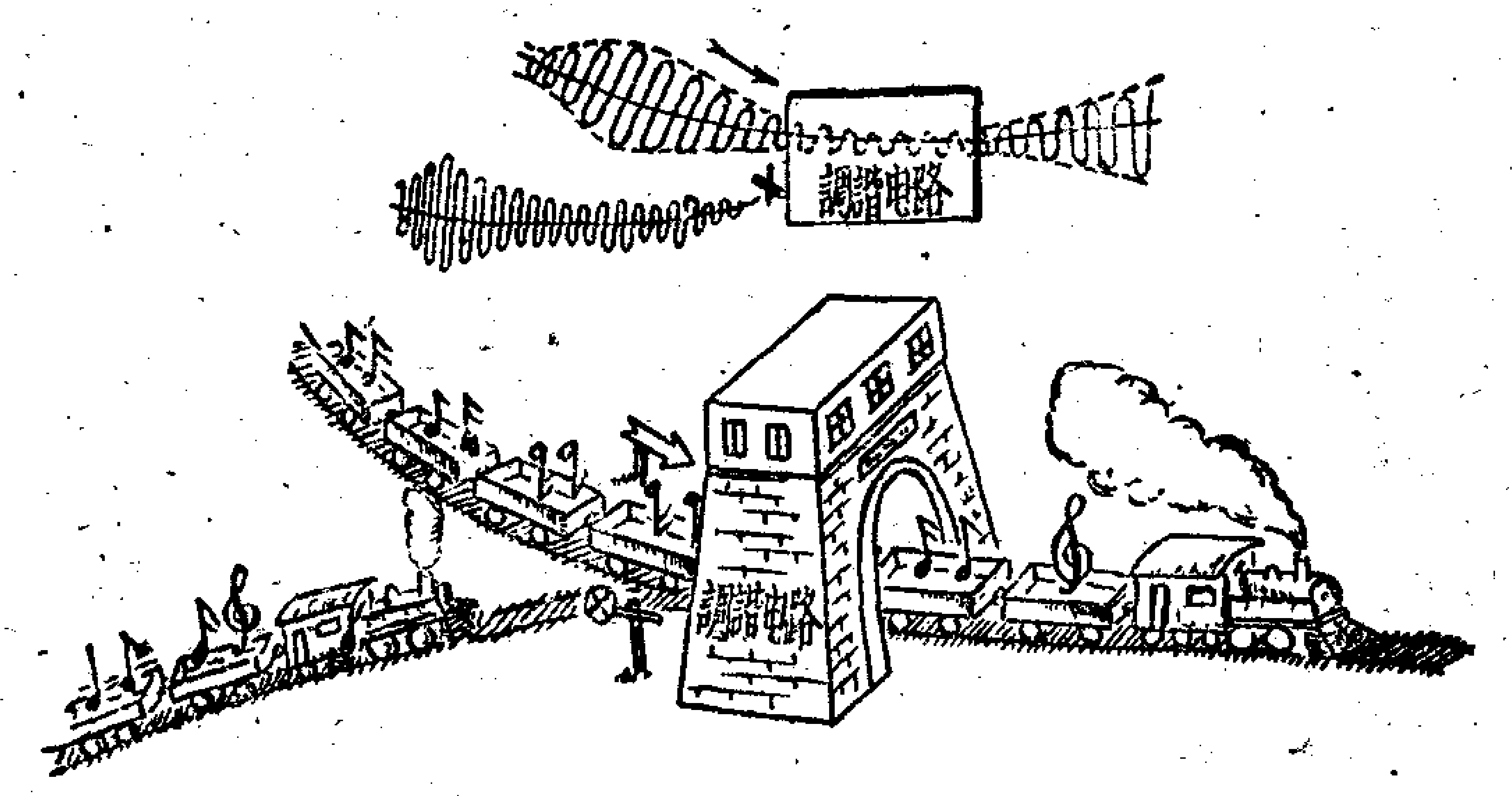


圖 6. 調諧电路是选擇电波的裝置

这种情况只是对一个电台來說的，如果天綫是在几个电台的电波作用范圍之內，就能把几个电台的电波同时都接收下

來。要从所有的这些电波中选出我們所需要的电台的电波，还要用一个所謂“調諧电路”（就是由下一章所要講述的綫圈和可变电容器組成的），变动它們的数値，就能选出一定頻率的交流电流，而把其他不需要的电台的电流剔除了。但如兩个电台的頻率是完全相同的話，那么調諧电路也是无能为力，不能把它們分开的，收音机里將同时有兩个播音混合着；所以每个电台的頻率都不能相同，以免發生干擾。

电台选好了，它的电流仍然是帶有音响訊号的高頻电流，我們的耳朵还是听不出加在上面的音頻的，必需經过一种装置，把載在高頻电流上面的音頻电流“檢”出來，譬如以前所說的，載在火車上的物品若不从火車上卸下來是不能用的，这个工作叫做“檢波”，由“檢波器”來完成；在礦石收音机里，它就是一塊只讓电流單方向通过的“礦石”或叫“晶体”。高頻电流通过它时，只有一个方向的电流能够通过，反方向的电流就被阻止，經过檢波以后，剩下的就是音頻电流和一些殘余的高頻电流了（圖7）。

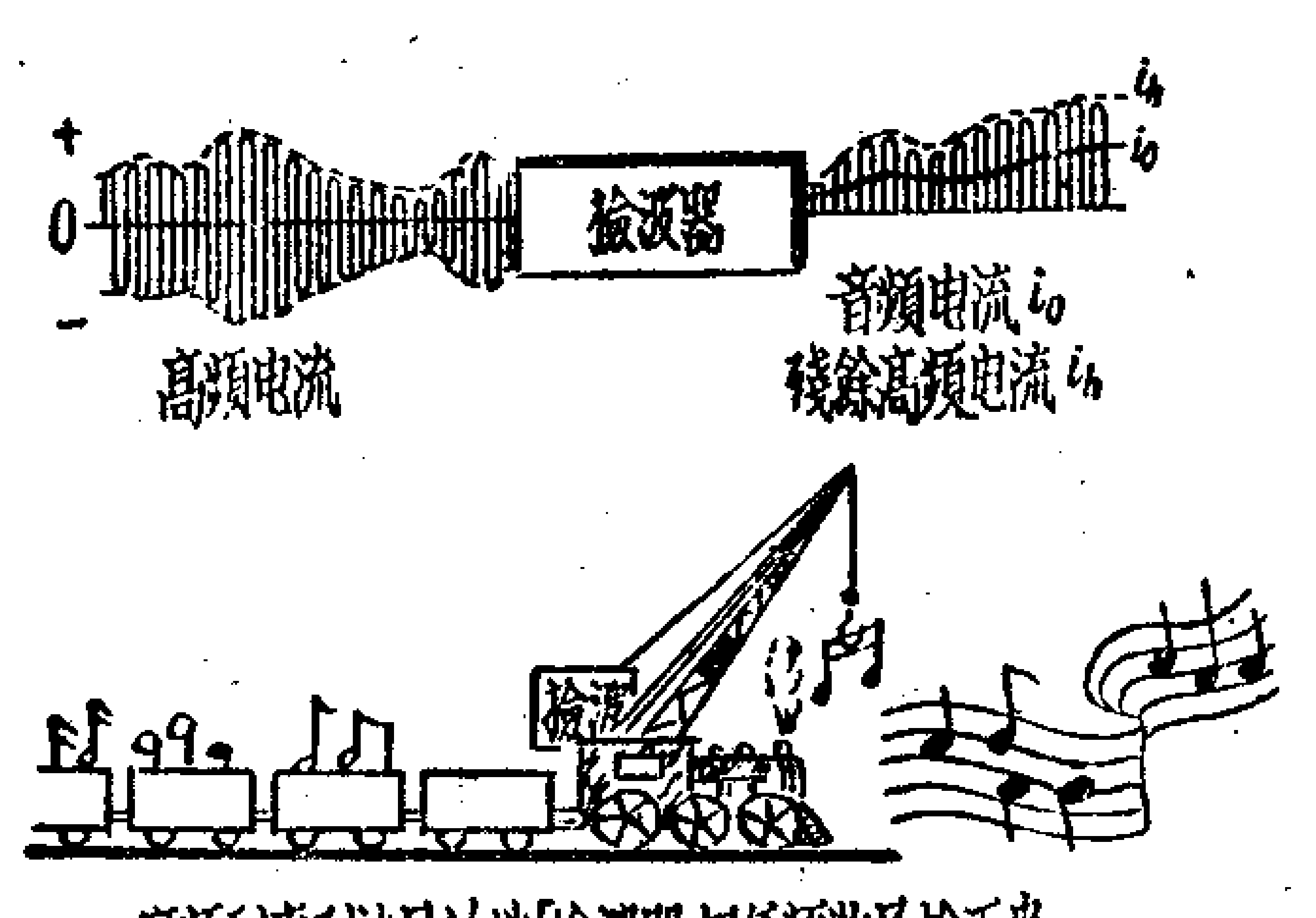


圖 7. 檢波器的工作情形

照上面的比喻，調幅波旣是一列載着低頻物品的高頻列車，到达了目的地，就要把物品卸下；讓人們拿去使用。高頻列車这时就完成了載运任务了。檢波器就是一个檢下物品的裝置。

音頻电流很容易把它还原成为人耳所能听聞的音响——空气的振动。只要將它通过︺听筒︹或叫︺耳机︹或︺受話器︹（听筒的構造，下一章就要講到），听筒里的磁力便会依着音頻电流的变化吸动它的薄鉄片，將电流的振动变成机械的振动，激盪空气成为声音。

上面所說的只是关于无綫电波一个很簡單的概念，初学的无綫电爱好者，当他能够初步理解这些情况之后，对于动手制作簡單的收音机时是会有一定的帮助的。

簡單收音机的結構，可以用下列的方框圖示意。

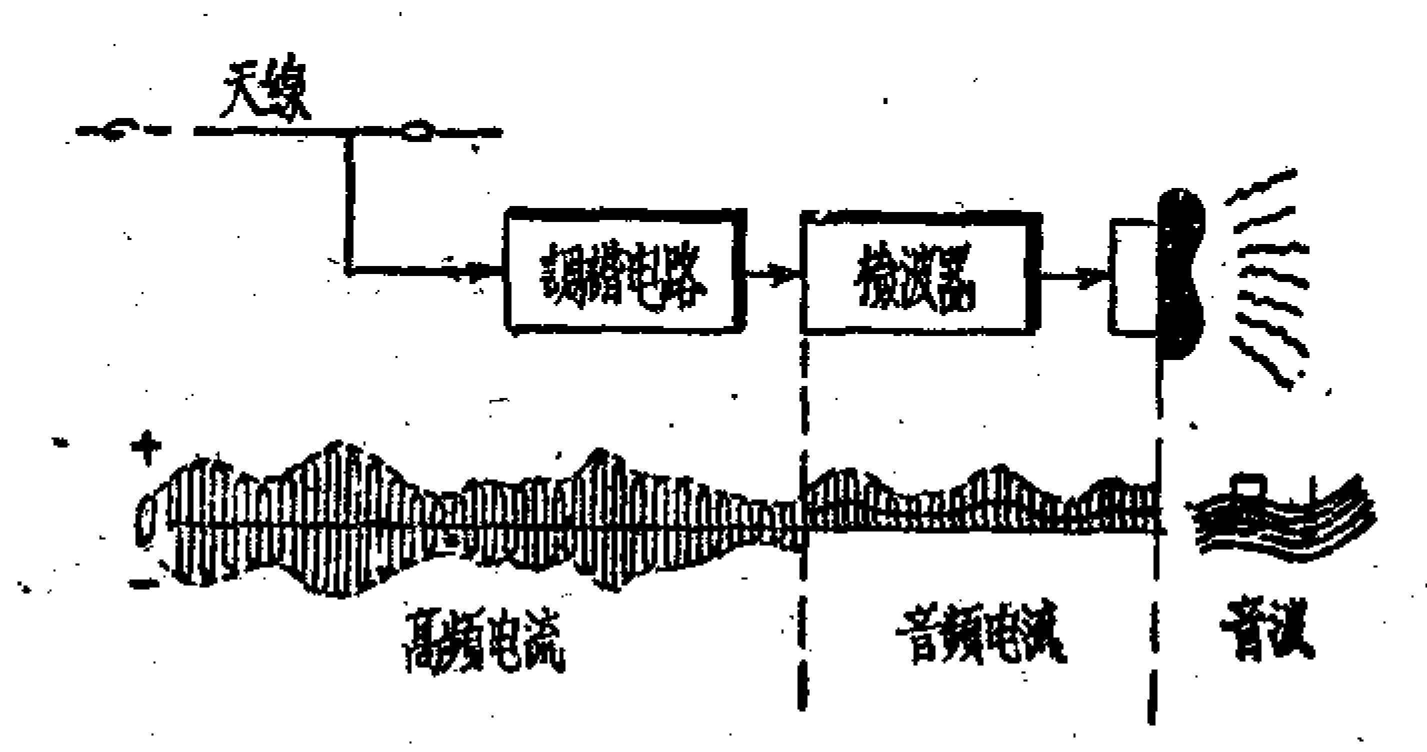


圖 8. 簡單收音机的方框圖

下面，我們就要依照这个結構的裝置來制造我們第一架的收音机——礦石收音机。

第 二 章

礦石收音机的零件

用來裝配收音机的各种东西，我們无綫电爱好者習慣叫它做︺零件︹。按照圖样和規格將零件連接起來，就成功一架收

音机。这些图样，可以用特定的符号代表零件，画出簡化的电路图来，看起来更为清楚。对于初学裝置的无綫电爱好者，因为零件符号看不熟习，有时也把零件实物的样子画出来，連成电路，这种叫实体图。

矿石收音机是最簡单的收音机，所用零件不多，有綫圈、电容器、矿石、听筒和一些附属零件，如：接綫柱、插子、旋鈕……等。此外，还需要一根天綫和地綫。

下面我們要把这些零件的用途和构造逐一介紹。

1. 天綫和地綫

矿石收音机本身沒有放大能力，它全靠天地綫回路里极微小的电能量来工作，天地綫裝置的好坏，对收音质量是有很大影响的。因此，矿石收音机需要有良好的天地綫。

（1）天綫

天綫是接收电磁波的第一道門戶。长度越长，得到的电能量越多；裝置越高，接收电波的障碍就少；但是太长太高的天綫，裝置起来是很困难的，特别是要受到架設环境的限制。一般矿石收音机的天綫，长度在20—30米，高度离地面約10—20米就够了。

天綫的效率和它周围的环境也有关系：在市区內，周围如有高大的水泥鋼筋建筑物，电波便会被挡去一部分；在寬广的地面上当然就比較良好。如果距离电台太远，就是装了良好的天綫，接收能力也会較差，这时如用质量較差的天綫，效力就要更低了。

天綫是由一根張掛在天空的金屬綫和一根与它連接用以引入电流的引入綫構成的。通常的型式，多裝成象俄文字母的〔Г〕字或〔T〕字的式样。这兩种天綫在安裝上是比較容易的，使用起來效力是一样的，只是由于引入綫和天綫的連接部位不同而分成上面的式样。

全部裝置在圖9里可以看得很清楚。支持導綫的桿子可以用木桿、竹桿等固定在牆壁、樹木、或其他的支持物上。每根桿子的上端用一根或兩根細鉄綫拉緊，使它經得住風吹；如果周圍有高大的樹木、楼房等，也可不用桿子而尽量利用这些現成的支持物，只要能把天綫懸掛到足够的高度就行。

水平部分的導綫不能直接縛在桿子上，这样会使接收得來的电能量从桿子漏去的——特別是潮湿及下雨的时候。導綫的兩端各要用一个〔絕緣子〕和桿子隔开。（絕緣——就是不能傳电的意思，无綫电的零件，很多地方要使用絕緣物把电流分隔开來，如玻璃、瓷器、橡皮等都是很好的絕緣物）絕緣子一端用鉄絲縛在桿子上，另一端系住天綫，但不能讓鉄綫和天綫接触。圖9上方就是几种常用的絕緣子的裝置法，其它如瓷器、玻璃瓶頸等东西能縛牢兩根綫而又不相接触的都可以代用。

天綫的導綫，是特殊做成的，是由数股銅綫絞紐而成，由它能够得到較多的高頻电流（損失較少）。其他如直徑1.5—2.5毫米的單根銅綫也合用；有現成的膠皮銅綫、电灯的花綫等也能应用；用作天綫时，外面的絕緣物（如膠皮、棉紗套等）不必刮去，因为电磁波能穿透这些物質，对收音沒有妨碍。这类綫用作引入綫也很合适。但在天綫与引入綫接合处必

須括去这些絕緣物。

除了紫銅綫以外，其他金屬綫（鉄綫等）对电流的阻力很大，不宜作为天綫或引入綫（当然，若眞的找不出合适的話也只好暫时代用）。

天綫和引入綫的接头，兩者都要刮淨，然后接上。引入綫要在天綫上纏繞几圈才能牢固，最好能把接头銲好，不然日子長了，接头处会產生氧化物阻碍电流的通行。引入綫也不要和易傳电的东西接触（如屋簷、牆壁、水管等），这点在用裸綫

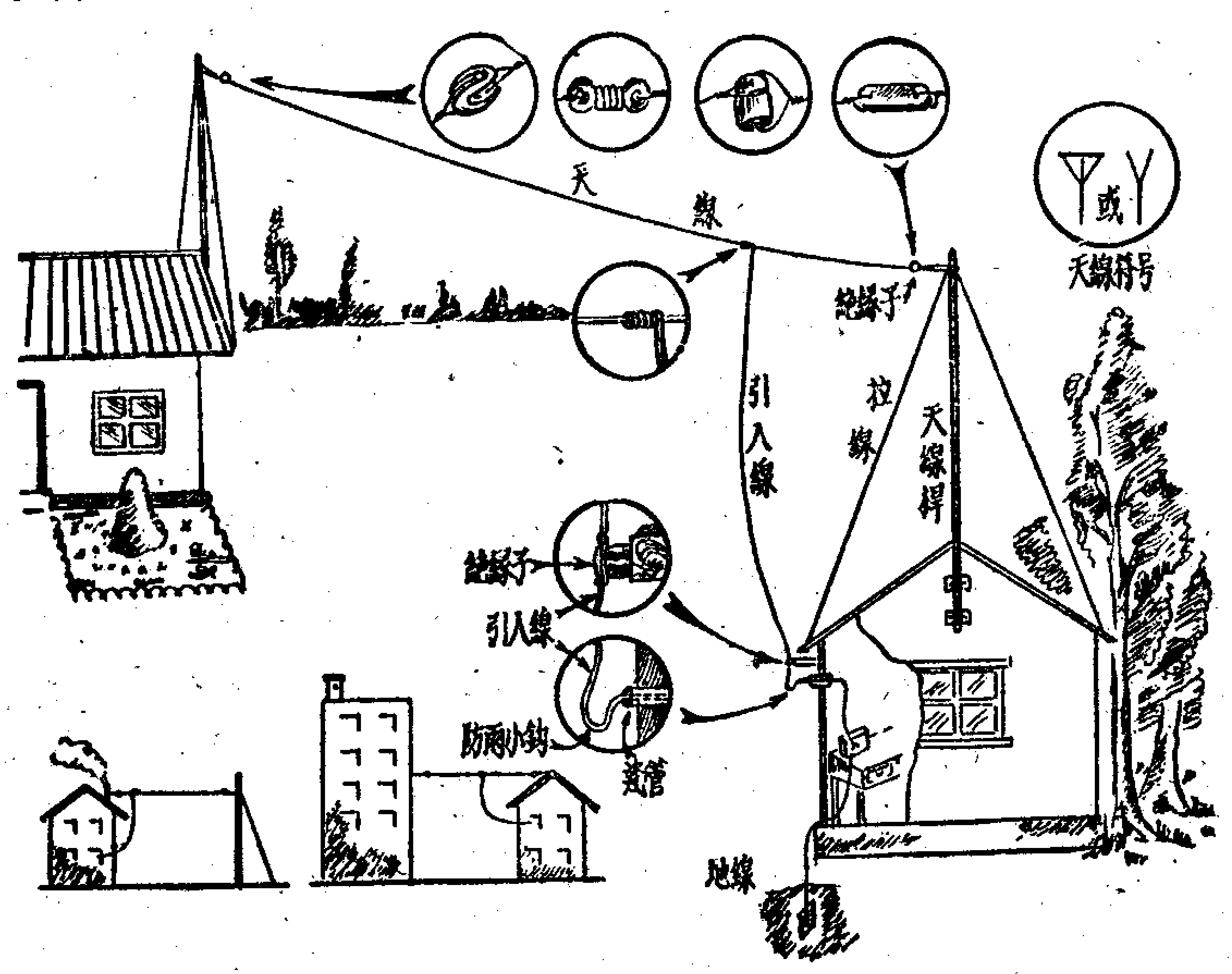


圖 9. 天綫裝置

时更要注意，否則引起損漏电能，降低效率。穿入室內时用瓷管（或廢玻璃瓶頸）套住，外面还要弯一个小鈎，象圖 9 里的样子，防止下雨时雨水流入。

天綫兩端絕緣子的高度不一定要相等，但是天綫要拉緊，考究一点的，可在桿子的一端裝一个小滑車（如圖10甲），接上拉綫，就能随便調整天綫的松緊。但拉的太緊了，天气寒冷时会因天綫的收縮而拉断，或把桿子拉断。

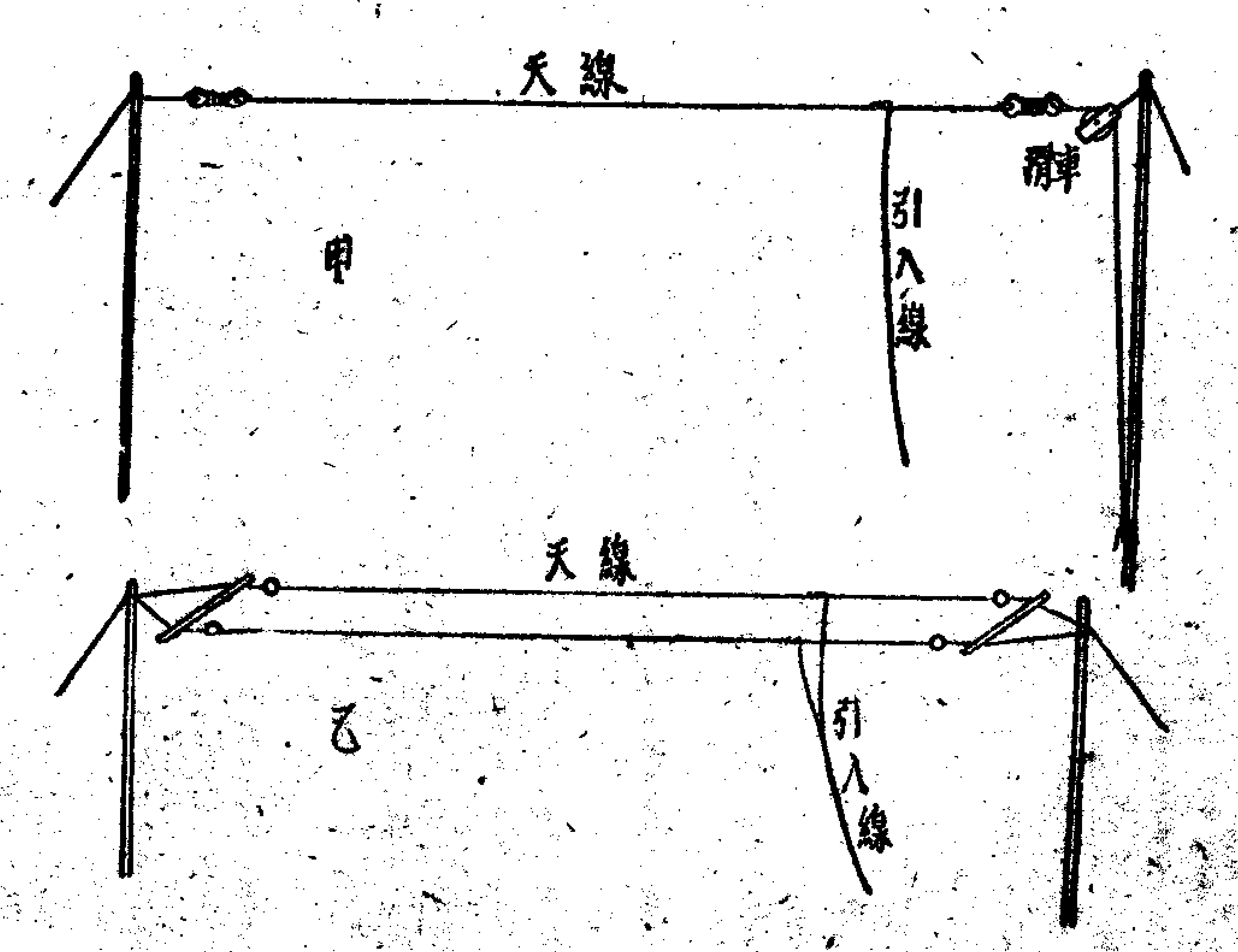


圖 10. 甲、裝滑車的天綫　乙、双根天綫

裝置天綫时，可以按照自己的具体环境灵活运用，要注意的是：

① 有足够的高度和長度使能接收更多的电能量。

② 有良好的絕緣。

③ 坚固、安全。

天綫或引入綫要尽量和电灯綫远离，更不要跨过它們，以防止万一折断碰綫而致發生危險。

环境不允許裝置長天綫的时候，可以照圖10乙裝兩根平行

的天綫，兩綫距离最好有三市尺以上，裝置要点同上。

一根天綫只能供一架收音机使用，兩架收音机共用一根天綫是会發生擾乱的。

有电灯的地方可以利用电灯綫代替天綫。如圖11在电灯花綫上先纏一兩層牛皮紙作为絕緣物，然后卷一層錫紙（可用香煙錫紙），約佔半米的長度（当然長点也可以），外用一根予先擦亮的細銅綫將它疎落地纏住，不讓松脫；另用絕緣綫（如花綫等）和細銅綫連接起來成为引入綫，引到收音机的天綫插口。因电灯綫經过很長的空間故其上感应有为电台电波所激起的高頻电流，就利用电綫和錫紙所形成的电容作用，傳輸給收音机。因为这个电容量只适宜于高頻电流通过，对电灯的低頻电流阻力很大，使它不致進入收音机，故这电容等于起一个“篩子”的作用。但是在天气潮湿时人体触及代用天綫（以至收音机內的金屬部分），也会略有麻手的現象。

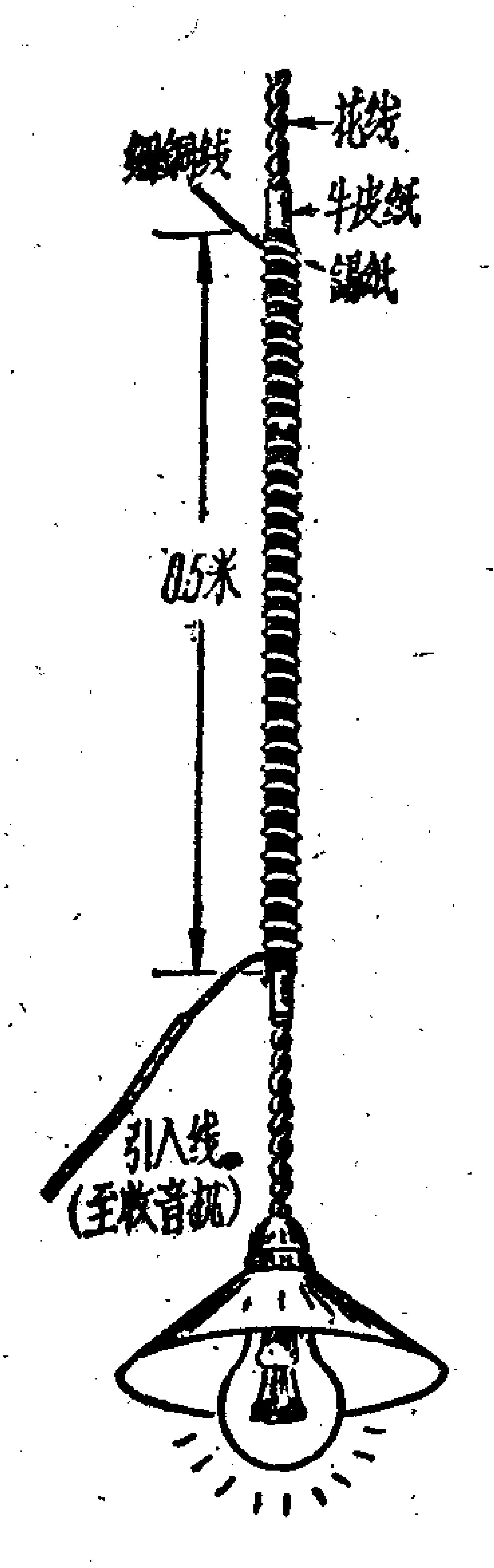


圖 11. 利用电灯綫作代用天綫

因为电灯电对人身常会造成触电的危險，所以沒有經驗的初学制造者最好不用这种裝置，只有限于环境，不能架設天綫时才使用。裝置时要密切注意安全，就是錫紙和花綫之間必需要有良好的絕

緣，不要碰及电灯綫上的任何金屬部分，最好还在錫紙外面包一兩層牛皮紙防护。对于簽旧的花綫不能作这种安裝，以免發生危險。

在鄉村的电話綫上也可做代用天綫，只要將电話机的⌊來綫⌉(手搖式电話有一根⌊來綫⌉和通地的⌊地綫⌉)接在收音机的天綫插口就能收听，如圖12那样在电話綫和引入綫之間，

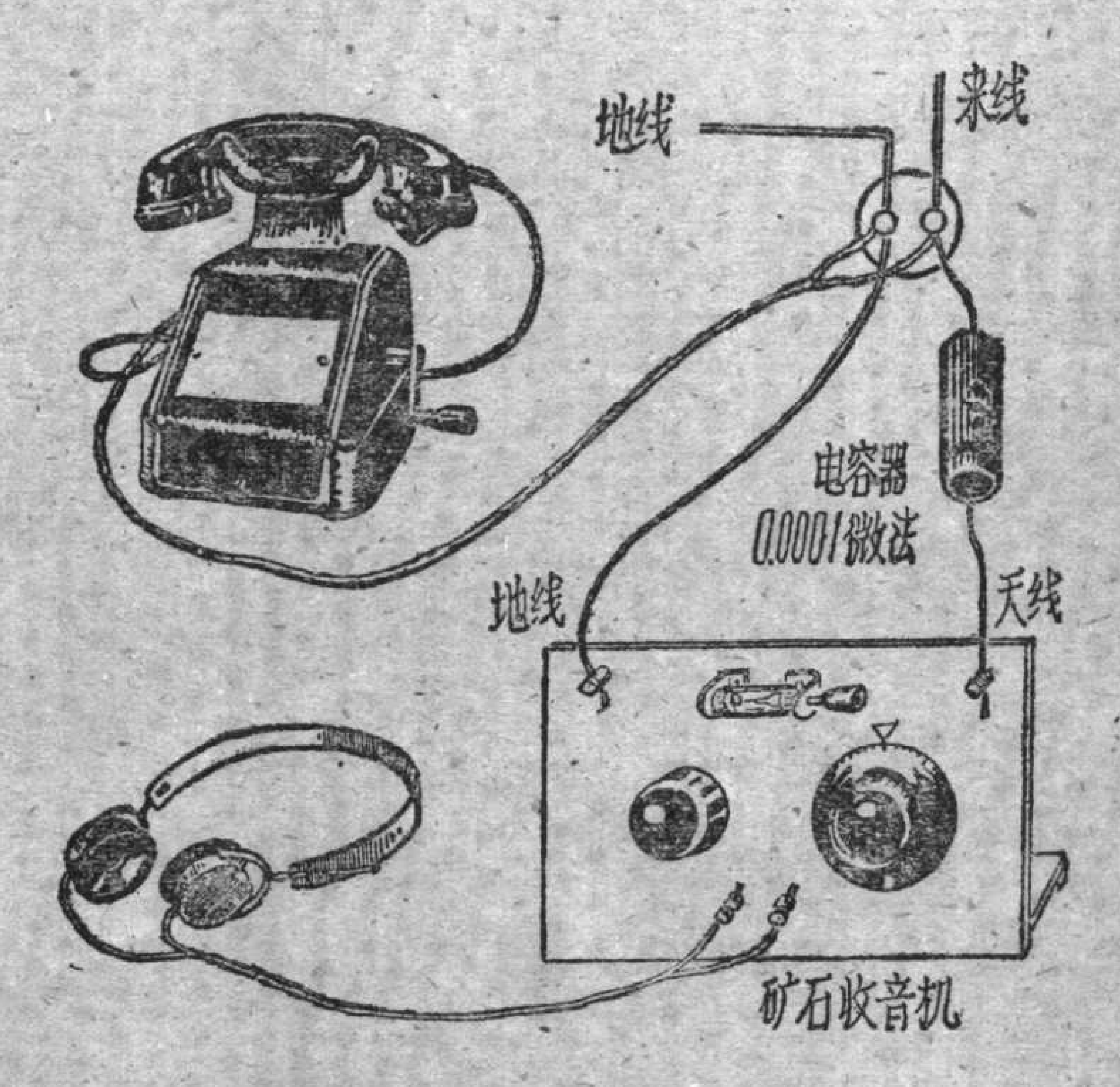


圖 12. 利用电話綫作代用天綫

串联一个0.0001—0.0005微法的紙質固定电容器，就不会影响通話。电話机的地綫也可借用。这种接法只好在用戶室內接入，一般的野外电綫桿子上的电話綫是不准随便接綫的。

(2) 地綫

地綫和天綫組成一个高頻电路，因为地球是導电体。接了地綫，可以使收音的效率更好。

地綫能和地面紧密接触就可以。如：把导綫尾端卷成数圈的螺旋形埋入地中；或者将导綫纏在鉄棒、銅块上，打入地里。埋置地点，应該选擇那些潮湿和土質比較黏稠的泥土。干燥的砂地，傳电性能是很差的。至于埋得深淺要看土地湿干而定，一般在二尺以下就可以了。

在都市装置地綫，可以利用自来水管或暖气片的管子，因为它們都有一部分埋在地里的，导綫接在上面就能通地（煤气管子为了防止危險，不准用作地綫）。但这些管子外面多有一层油漆或很厚的积垢。接綫的地方要用銼刀銼光，然后将导綫在上面紧紧繞上几圈，絞紧綫头，务使接触密切，最好也用焊接。

有一种专用作在管子上接綫的夹子，叫 ∟地綫夹子┐，形状如图13所示，它身上有一个小螺絲，用来接导綫，将夹子夹

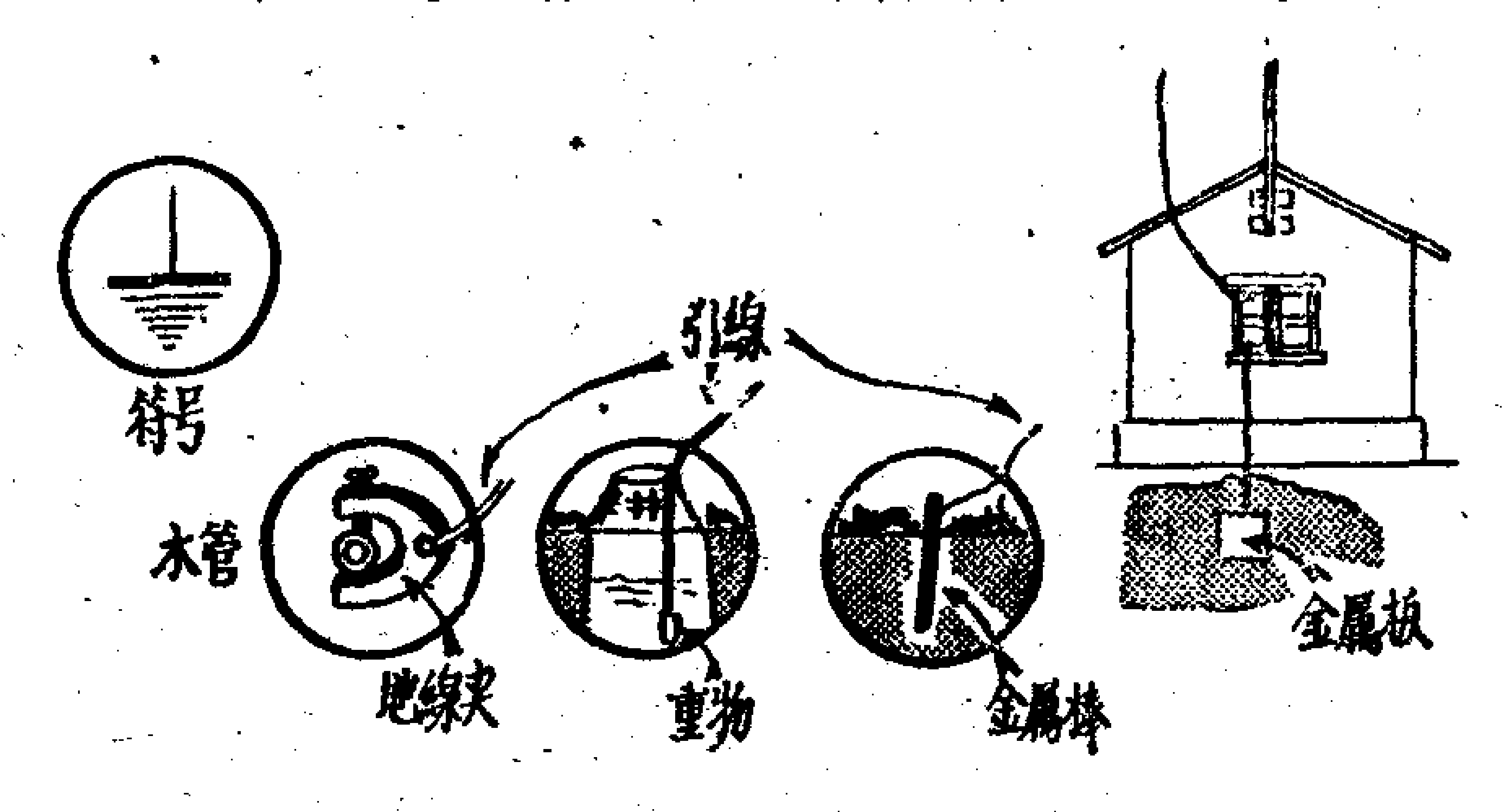


圖 13. 地綫裝置

在管子上，将大螺絲旋紧，地綫便接好了。当然，接触的地方也要刮光。

地綫的导綫也用粗銅綫，有沒有絕緣物包裹都行，引入时經过墙壁等可以不必絕緣，但不要过长，最后在靠近收音机的

地方用卡子固定备用。

各式地綫的裝置請参閱圖13。

2. 綫 圈

綫圈是調諧电路里的一个主要零件，簡單收音机里的綫圈，是用外面包有絕緣物的銅綫密排地繞在絕緣質的圓筒上或者有幅射狀長齒的紙板上。

導綫繞成綫圈后就具有乚电感⌉——对交流电流發生特別效应的現象。同一电感量的綫圈，对不同頻率的交流电流有不同的效应。电路里常利用电感量的变更來調諧电台的頻率，选擇需要的电波而將不需要的加以剔除。

綫圈的長短，圓筒的直徑，導綫的粗細以及繞成的样子（型式）等都和电感量有关系。我們通常用改变圈数的方法來变更綫圈的电感量。不同的波段需要电感量不同的綫圈。簡單的礦石收音机，只是用來收听广播段的播音。我們在这里就談談这种綫圈的繞制法。

（1）繞制綫圈用的導綫

繞制綫圈的導綫，通常是用外面塗有絕緣漆的乚漆包綫⌉，这些綫繞起來虽然互相緊貼，但有漆絕緣，故每圈的銅和銅之間就不会相碰而漏电(所以裸銅綫不能用來繞制这样的綫圈)。另外，用紗綫或絲綫包裹的乚紗包綫⌉或乚絲包綫⌉，也常用來繞制綫圈。

无綫电上所用的導綫，因为用途不同，分为很多粗細不同的种类，普通以它的直徑來做标准，我們就叫做綫徑，要选擇

适宜綫徑的導綫，才能得到良好的效果。導綫的粗細用∟綫規⌉來表示，綫規有很多种規制，我國使用的規制叫∟中規⌉直接以綫的直徑來表示。礦石收音机綫圈的導綫，中規0.31号，0.45号，0.56号等都适用（它們的直徑，各是0.31毫米，0.45毫米，0.56毫米㊀）。如用别种綫規时，只要直徑相同的也适用。

如果手头有了現成的導綫，不知道它的直徑的时候，可以用下列的方法計算出來：先找一根鉛筆或什么圓管子，把要測量的導綫在它上面并排密繞10毫米的長度（过粗的導綫可繞至100毫米）。繞时要緊密，不讓留出一点空隙或迭上(圖14)。繞完数一数一共繞了多少圈，以所繞的圈数（用T來表示）來除長度（以l來表示），就得出導綫直徑d的数值。比如，將漆包綫在10毫米的長度內繞了37匝，導綫的直徑依法：

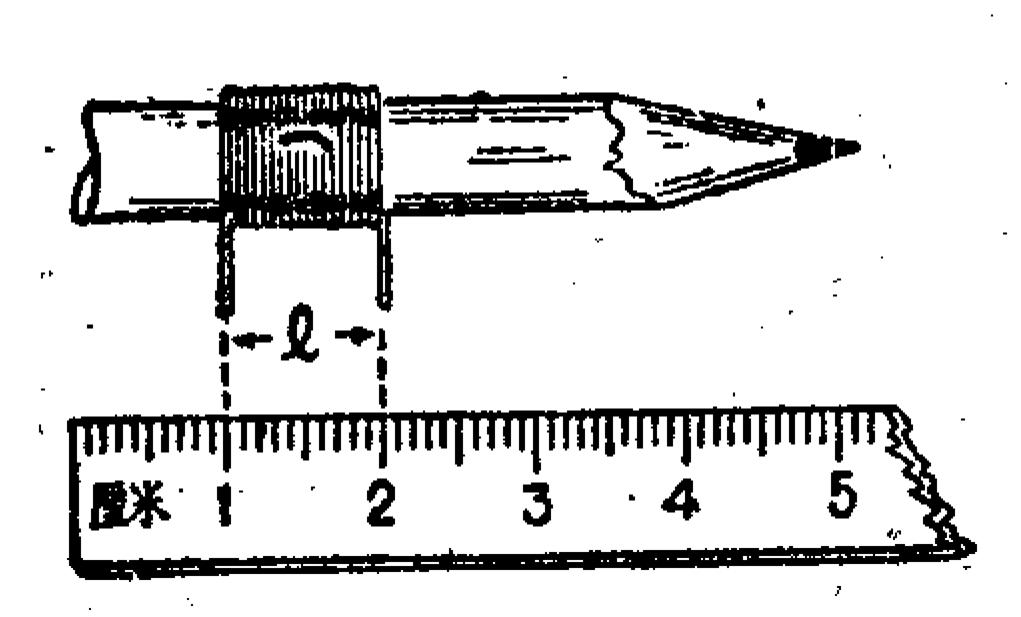


圖 14. 測量銅綫的直徑

$$d=\frac{l}{T}\text{求得}\quad d=\frac{10}{37}=0.27\text{毫米}$$

这样測量的結果，得数是包括漆的厚度在內的，所以只是个相差不很大的約数（比实际直徑大些）。紗包綫包紗的厚度更大，測量时要將它剝去。

（2）綫圈管

礦石收音机的綫圈，采用直徑較大的圓筒式效率比較好，

㊀ 1毫米約为0.3分。

但圓筒直徑用得太大时，將会使收音机的体積变得很累贅，适宜的直徑是30—70毫米。

繞導綫的綫圈管用不傳电的質料做成（如塑膠、电木、瓷管等）。用厚紙自己糊成圓筒形也可用，先按电路圖选好了綫圈筒的直徑和長度，然后找一根木棍，或玻璃管、竹管等圓形物，直徑比綫圈略小，等將來卷上厚紙时恰和綫圈直徑相等为度。用一張厚紙，寬度和綫圈管的長度相等，厚紙的長度要能在木棍上包一匝为度，如果太長了，迭口处会有一道凸起的地方，繞出來的綫圈就不美观（圖15）。厚紙的外面还应包一兩層牛皮紙，紙上整張途上黏料，將厚紙筒緊密包卷起來，外面用小繩紮住，經过一天干透了，就可將紙筒取下备用。黏料最好用凡立水、光漆等东西，这样，当天气潮湿时，綫圈可以不致受潮。

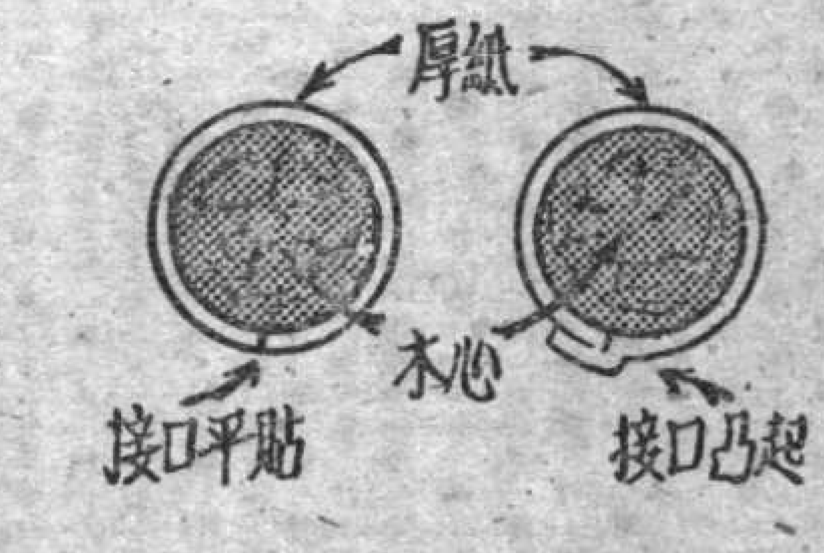


圖 15. 糊綫圈紙筒的方法

（3）繞綫

繞綫前应先將綫头固定在紙筒(綫圈管)上，在开始的地方用針刺兩个小孔，將綫穿过兩孔繞一圈（圖16），綫就固定下來了。綫端留出80—100毫米的長度做接綫。繞在紙筒上面的導綫要排得整齐、緊貼，使綫在繞好后不致松动。

用增減綫圈圈数來变更电感量作調諧的綫圈，需要在适当的圈数上抽出抽头，以便獲得不同的圈数。抽头常是很多的，先看电路圖上的說明每隔多少圈抽一个头，繞到指定抽头的圈数时，將導綫引出打一个折，長度約是30毫米，从折合端开始繞

轉絞合起來，到齐紙筒为止（圖16）。抽头不要剪断，就可以繼續繞下去；抽头时，要左右看齐，使綫圈繞好后所有抽头都能排成一行整齐的行列。它們的末端，都要將絕緣漆（或包紗）刮去至閃亮，准备接綫。

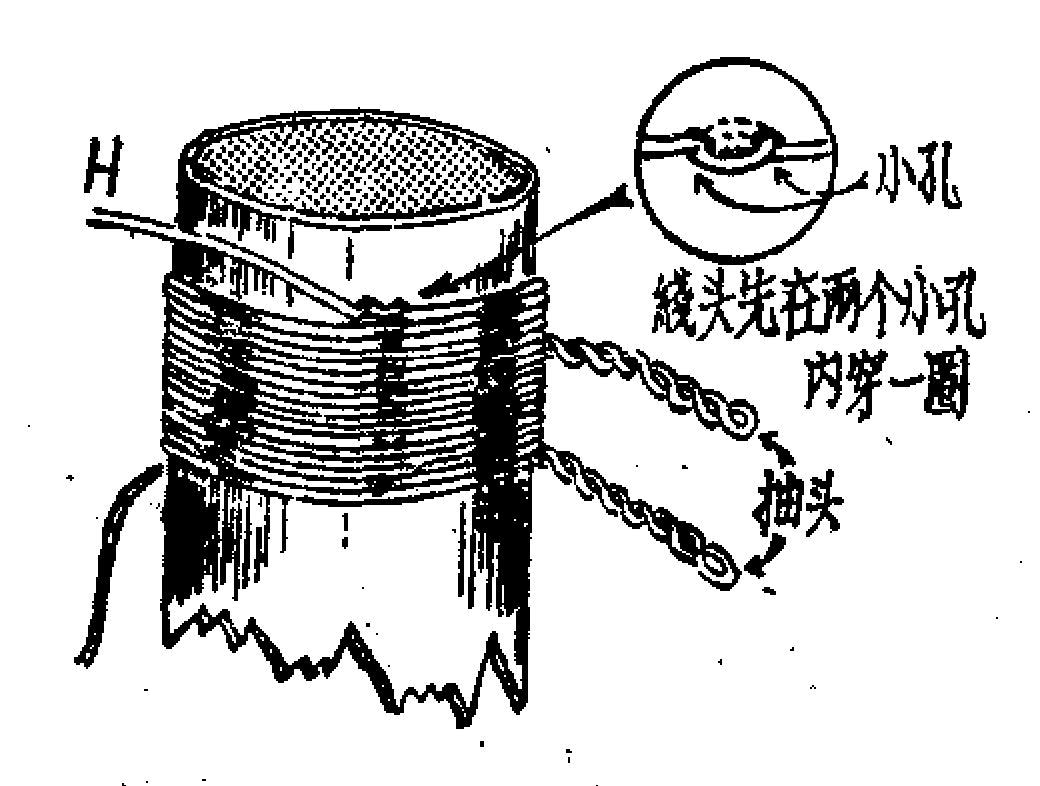


圖 16. 綫头和抽头的固定

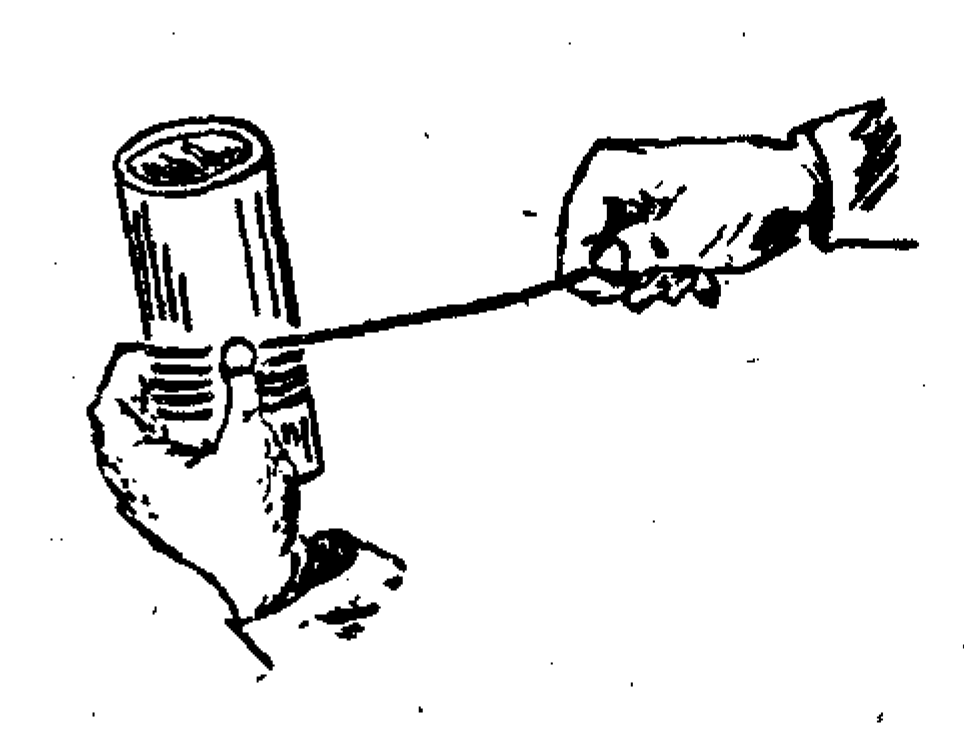


圖 17. 繞綫方法

圖17是普通的繞綫法，右手把綫拉緊，左手握着紙筒轉动，同时姆指將綫按住，繞出來的綫就能整齐坚实。

繞到最后，綫尾的固定方法，也和开始的綫头一样，穿在兩个小孔內繞牢，也留出同样長度的綫头。

电路圖上，綫圈的始端常註有「H」、尾端註有「K」的字样，抽头則用号碼1、2、3、4……等順次标出。

有时电路圖上常使用兩个（或兩个以上）的綫圈，除非声明是特别的繞制方法外，通常多把兩个綫圈同繞在一个圓筒上，或者另一个繞在較小的紙筒上然后套入大筒內，兩个綫圈的繞綫方向必須相同，接綫时也应照电路圖的說明分清头尾，接錯了就会不起作用。

各种圓筒綫圈的实物形狀与符号請看圖18。

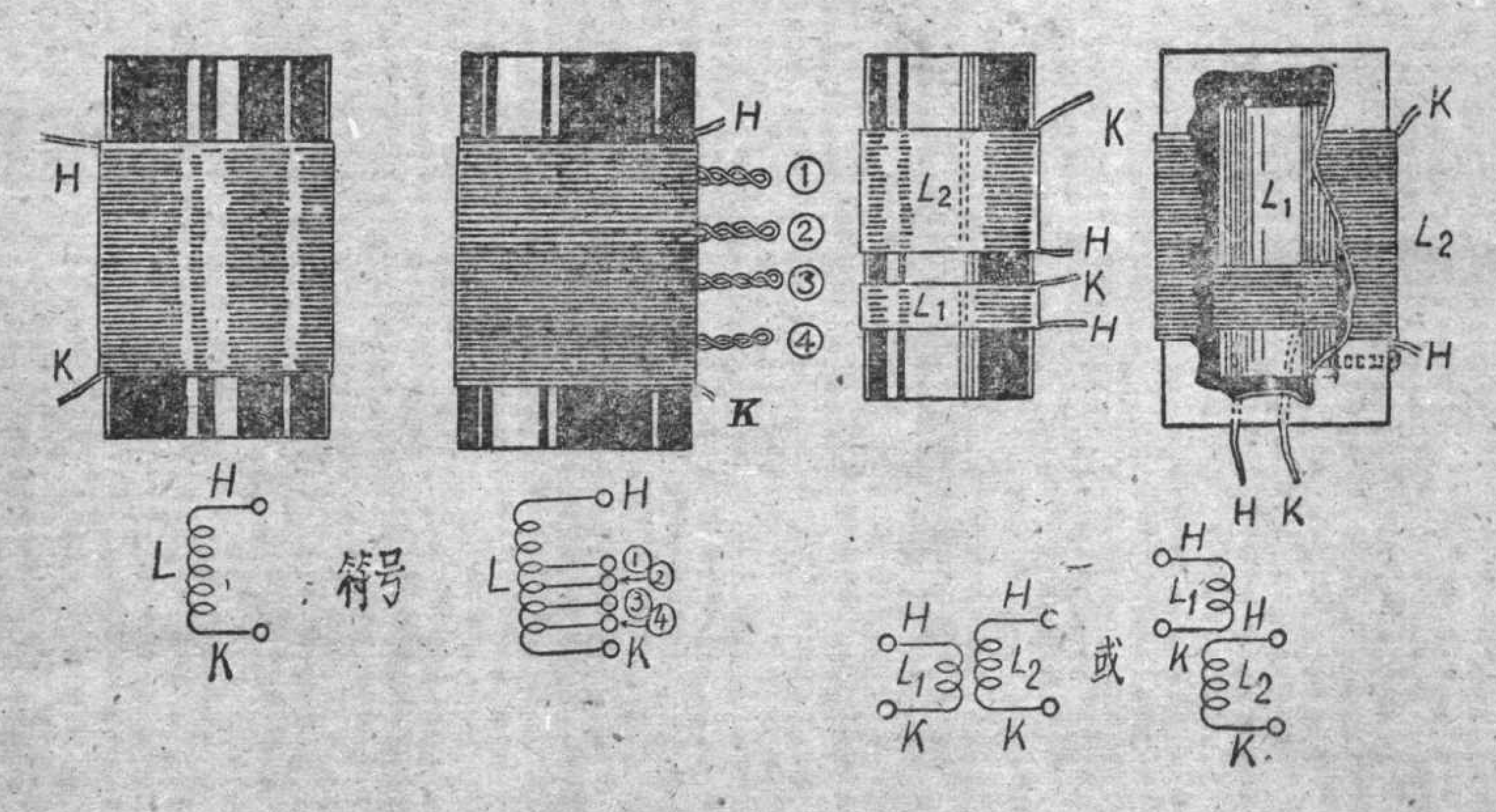


圖 18. 各种圓筒形綫圈的式样

（4）蛛網式綫圈

蛛网式綫圈不用紙筒，而是把導綫繞在一塊有輻射狀長齒的紙板上；效果和圓筒式的相同，但是地位却可很省。

紙板的形狀見圖19，选用时是以它的內徑做标准，售品有

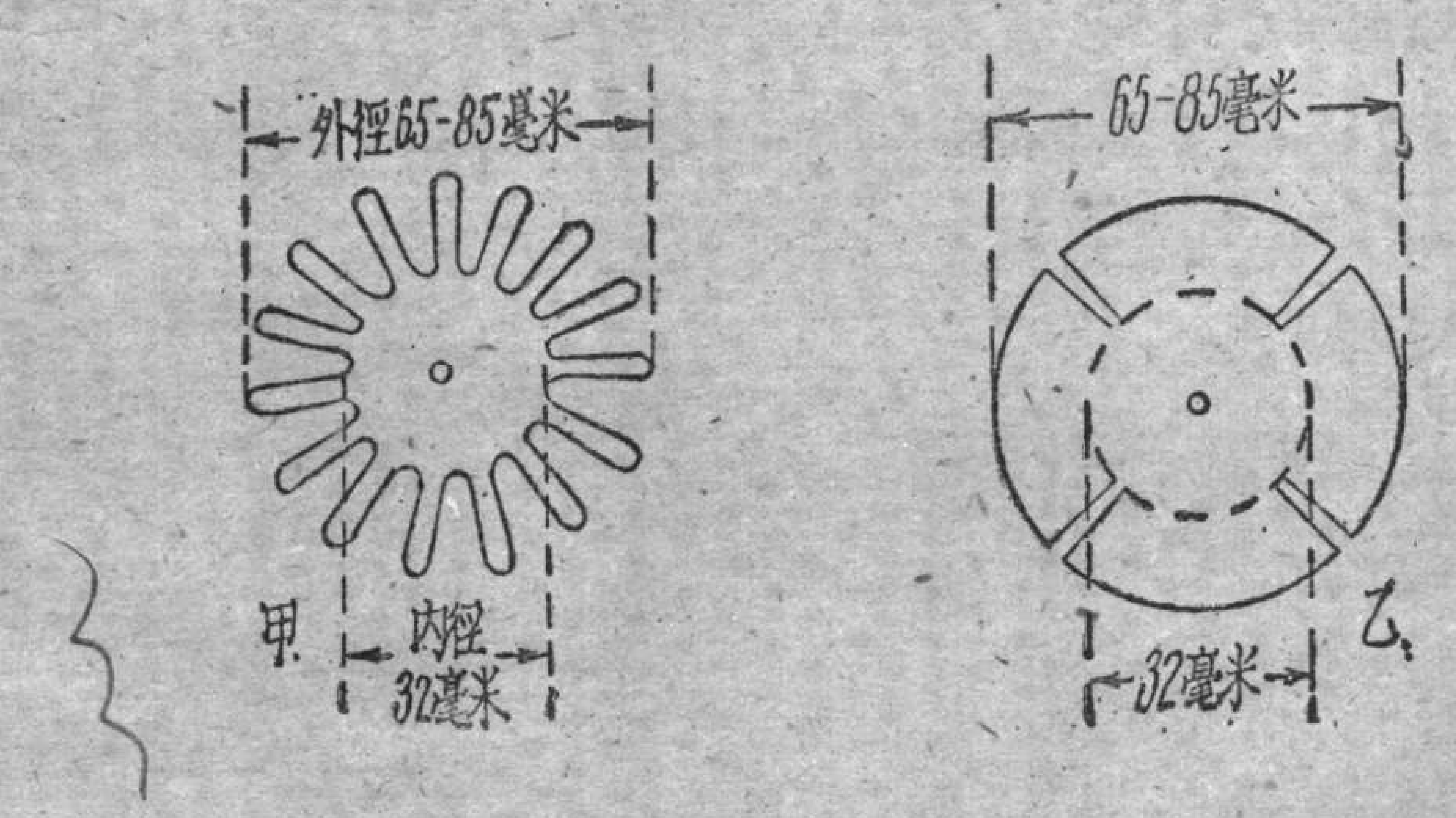


圖 19. 蛛網板

几种不同的內、外徑和齒数。最常用的如圖上所註：內徑 32 毫米，外徑65毫米，15齒。自制时用一塊硬紙板依样用圓規分好

剪出。綫圈如用粗綫繞制或繞綫很多时，外徑还可酌量加大（即把齒加長）。

繞綫方法参看圖20。开始时將綫在一个齒的根部繞一圈或兩三圈使綫头固定，并留出接綫，然后每隔兩齒一上一下的繞过去；繞时注意整齐，有抽头的地方也照圓筒式的方法抽出，并且要注意使抽头的排列不致紊乱；到結尾时在齒上繞一兩圈后留出綫尾，如能穿一个小孔，讓綫穿过，那就更牢固了。完畢后用手將綫輕輕按平，使綫圈更整齐、美观。簡便式的(圖乙)齒数很少繞起來較方便。

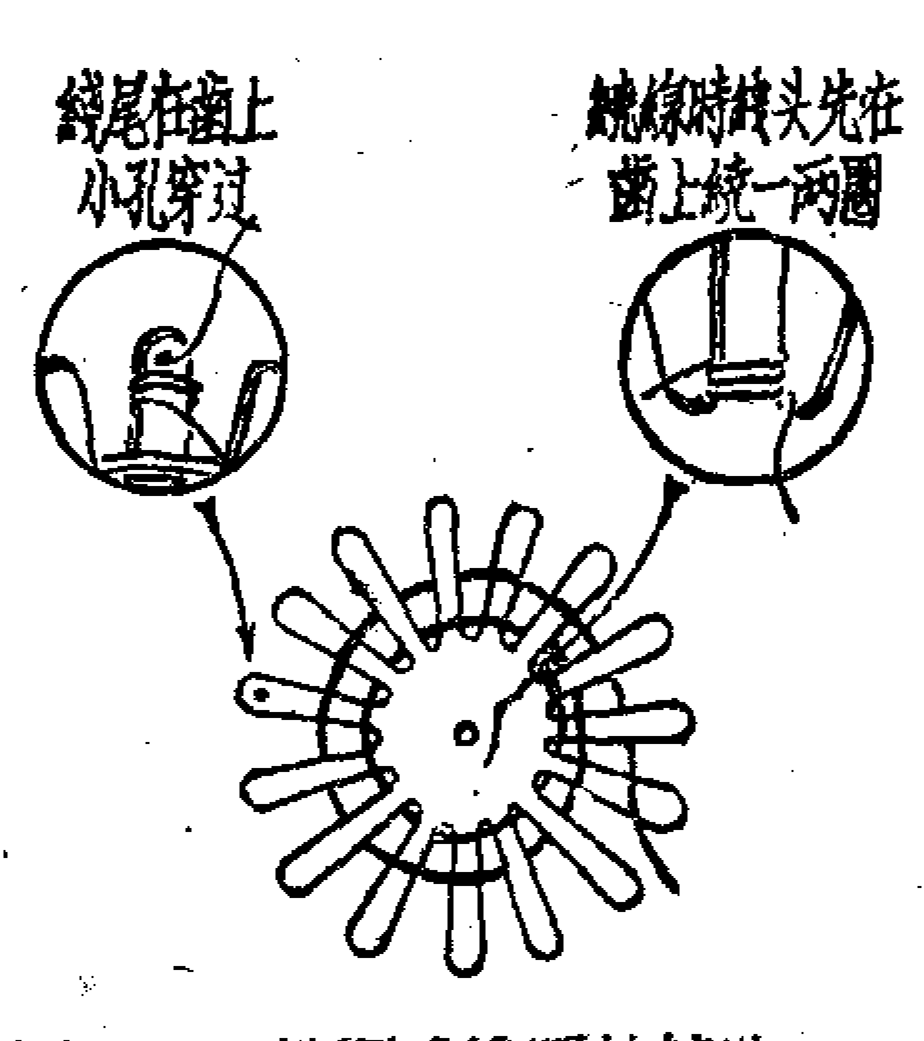


圖 20. 蛛網式綫圈的繞法，將導綫每隔兩齒，一上一下的繞过去

如是用兩个蛛网式綫圈的調諧电路，最好分用兩塊紙板繞制。照圖21的方法裝好备用。裝置时必需注意兩个綫圈的繞綫

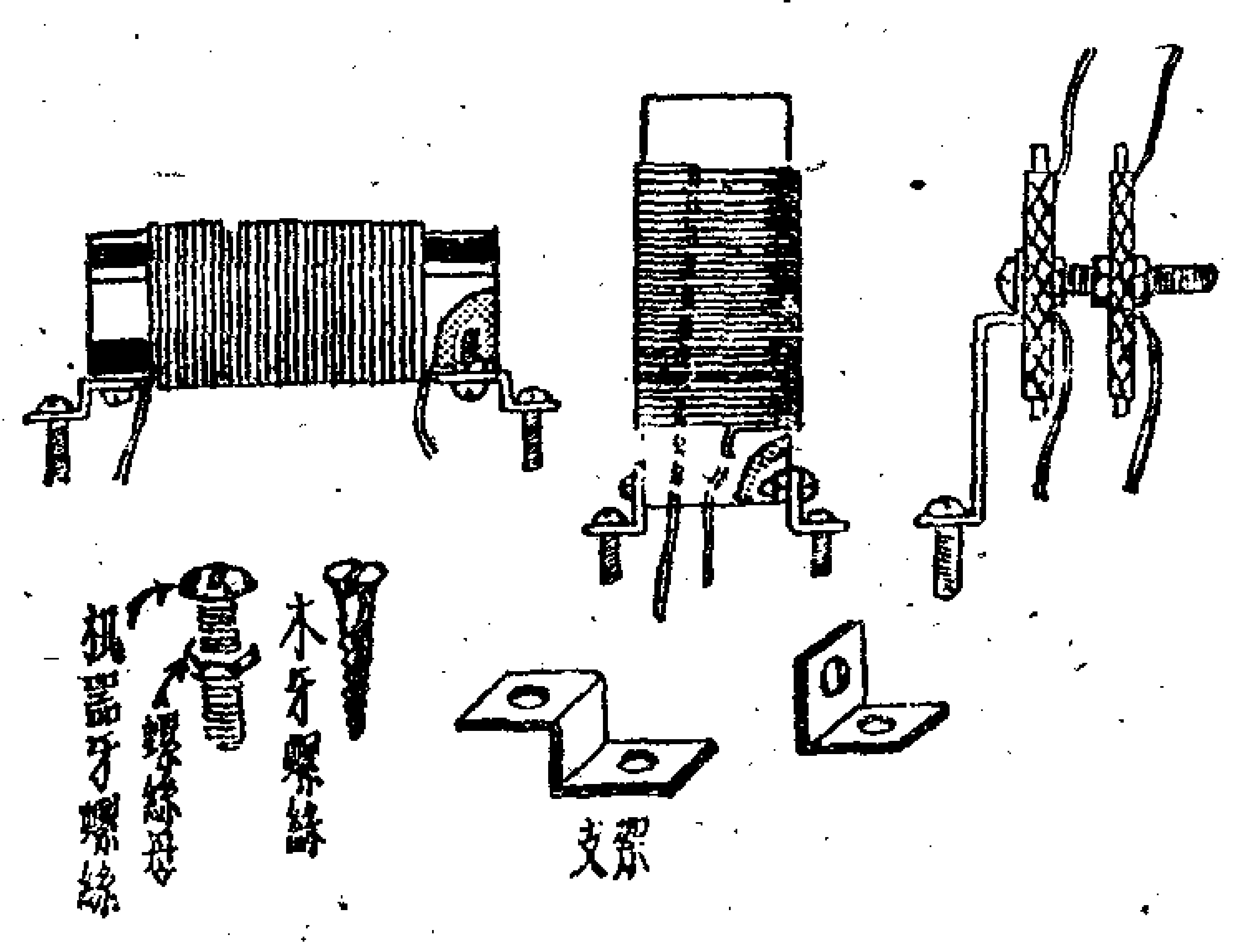


圖 21. 支持綫圈的方法

方向應該完全相同。

（5）綫圈的支持

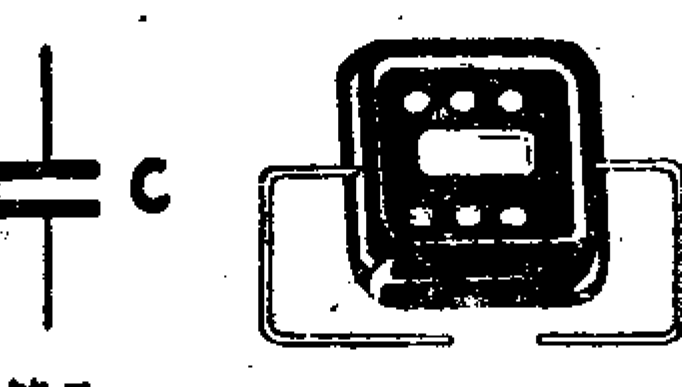
綫圈必需固定裝置在底板上，不能因收音机的移动而搖动。

圖21就是上面几种綫圈的支持方法。在各种不同型式的收音机上，可以参考选用。

支架都用薄金屬片照样曲摺而成，闊約10毫米，長度要看具体情况决定，不要把綫圈支得太高。金屬片也不要太薄，而使綫圈容易搖动。支架和綫圈筒用螺絲和螺絲母夾緊，中間加兩只乚垫圈乛可以不伤紙筒。

3. 电 容 器

簡單的电容器是由兩塊中間隔开的、对放着的金屬片組成；中間隔以絕緣物，如：普通空气、腊紙、云母、油質等，使金屬片互不碰触。做成的电容器分为固定电容器和可变电容器兩种：固定电容器多卷成圓柱形，封以火漆或者多層重迭再用膠木包起來，成扁平形。金屬片各用一根導綫引出。这类电容器的电容量是固定不变的。通常又因它的絕緣物不同而分别叫做乚紙質电容器乛、乚云母电容器乛……等（圖22）。云母电容器質量較好，但价錢較貴。



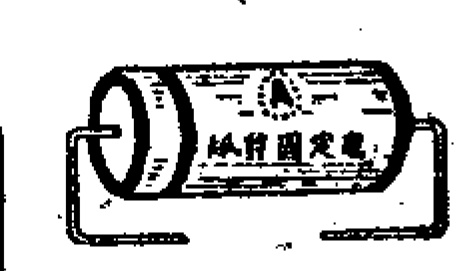


圖 22. 固定电容器

乚可变电容器乛或乚活动电容器乛有兩組金屬片子，一組

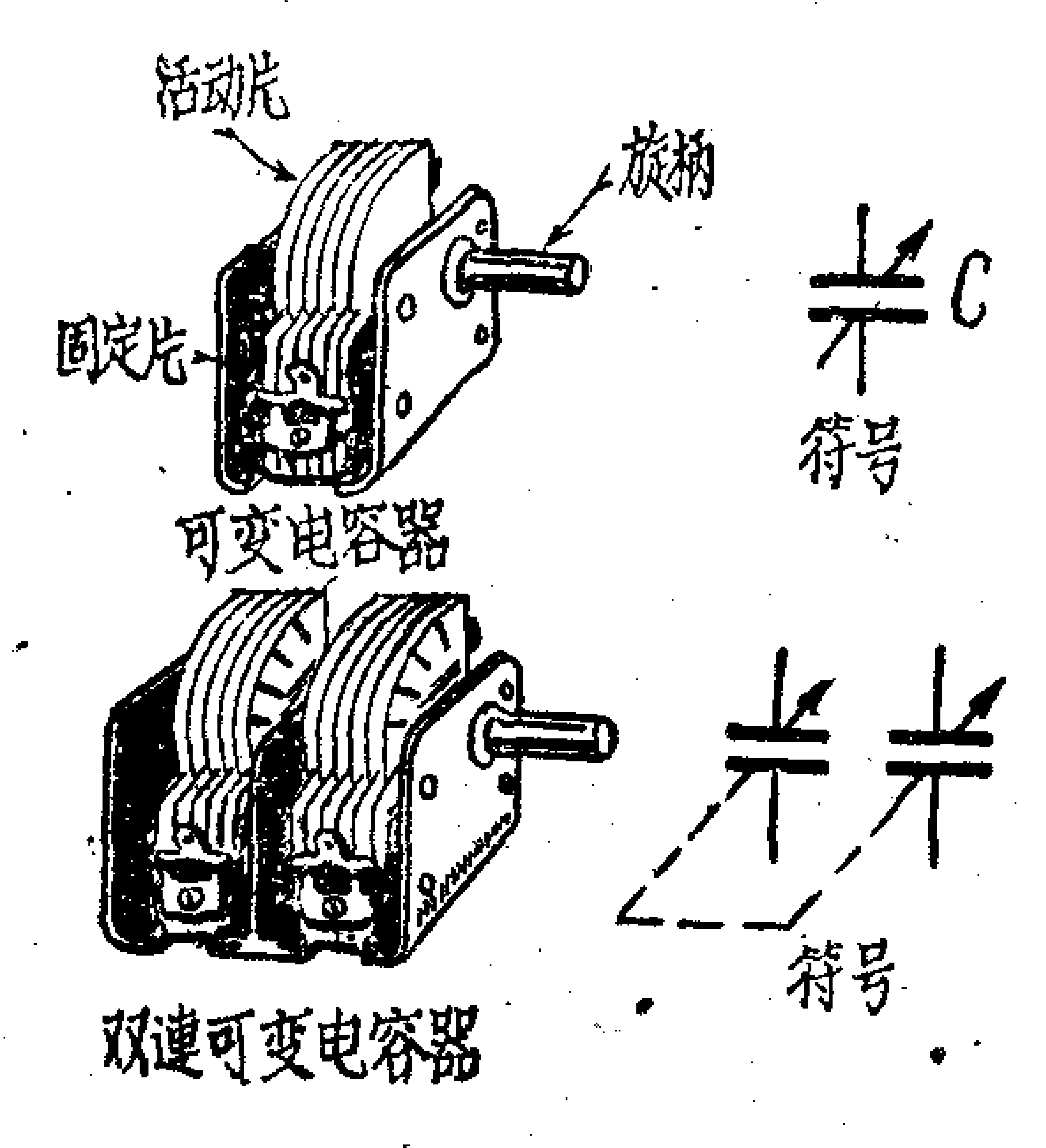


圖 23. 可变电容器

固定在架子內叫〔固定片〕。另一組能够旋轉，可以將全部或部分旋進固定片的罅隙中，但又不相碰触，这組叫〔活动片〕。完全旋進时电容量最大，全部旋出时电容量最少；可变电容器的符号，就在固定电容器的符号上加一个箭头（圖23），上面的一划表示固定片 下面的一划表示活动片。可变电容器的絕緣物有空气絕緣和云母絕緣等。國產品中空气的容量多为.00036微法；云母的多为.00025微法。

在一些比較复雜的調諧电路里，有时需要用几个一同旋轉的可变电容器，几組活动片同裝在一个旋軸上，旋轉起來就一齐轉动。这种叫〔同軸可变电容器〕或〔多連可变电容器〕。本册有一个电路，就要使用一个〔双連可变电容器〕的。

电容器的电容量，用〔微法〕作計算的單位。电容量較小的，还要以〔微微法〕作單位。1 微微法$=\frac{1}{1,000,000}$微法。可变电容器的电容量是以它的最大电容量作标准的。

在电路里，常使用特定电容量的电容器來通过某一特定頻率范圍的高頻电流，不讓它跑到別的地方去。礦石收音机常使用电容量0.001—0.006微法的固定电容器。

可变电容器用在調諧电路里，和綫圈并接。变更它的电容量便能够改变电路的接收頻率；这种調諧方法，要比用抽头綫

圈的躍進調諧均勻細致得多。調諧可变电容器的电容量，一般是0.00025—0.0005微法。本書介紹使用的是0.00036微法。

自制电容器效果不一定优良，我們現在已有了各式各样的國產电容器使用，裝置时用售品的比較可靠和經济。

4. 礦　石

作为檢波器的礦石，是礦石收音机最重要的零件。

并不是所有的礦石都能檢波。我們現在能用的有：黃銅礦、黃鉄礦、紅鋅礦、方鉛礦等。效率各有好坏；售品礦石，大都用方鉛礦。

每塊礦石都不是平滑的，而是有許多閃爍的凹凸面，裝置时用一根彈簧絲和其中的一个点接触，導通电流。这些接触点有的檢波作用很好，有的会不起作用；效力良好的点，叫做「灵敏点」。

（1）礦石的構造

礦石的裝置，分作「固定礦石」和「活动礦石」兩种。

固定礦石：通常把礦石裝入一个膠管內，兩端各有一个圓形的金屬头旋住。礦石藏在一端金屬头的凹面里，另一端有一根彈簧絲和它接触（圖24甲）。这种型式都是厂制的售品。購買时附有一对「礦石架」，裝置时依固定礦石的尺寸，把它用螺絲裝在收音机的面板上；礦石架应該把

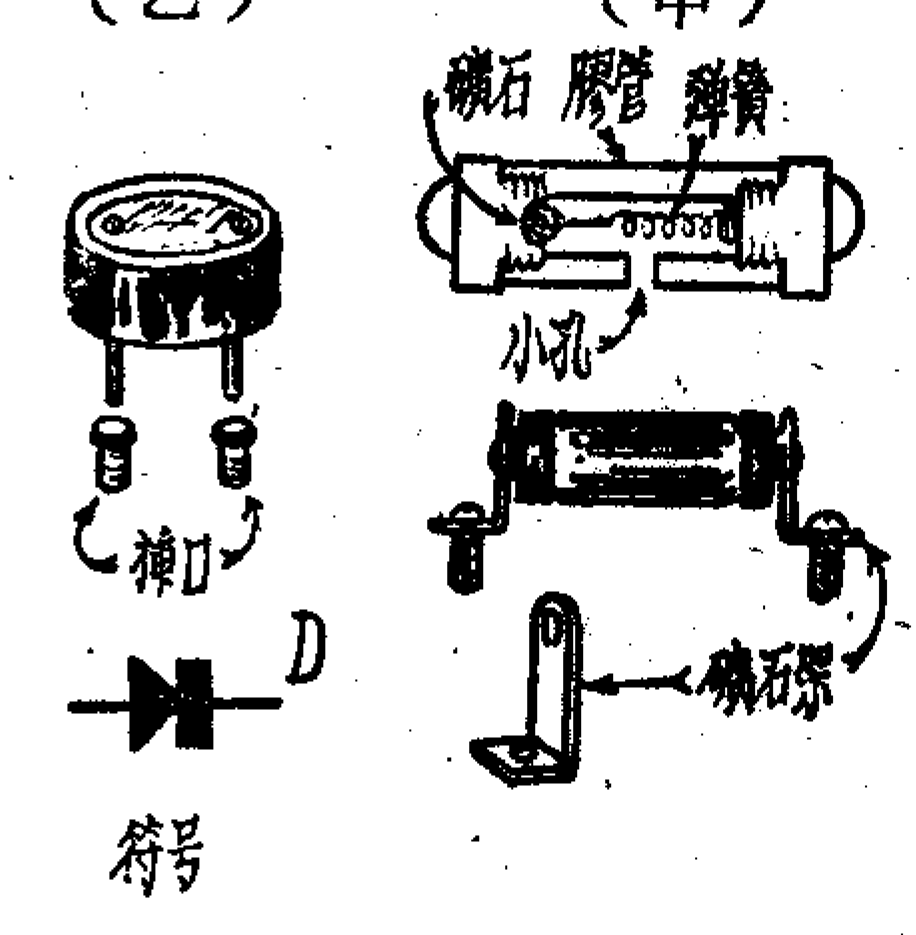


圖 24. 固定礦石

礦石管子夾的很緊。还有一种圓形的固定礦石（圖24乙），則是用插口插入的。

固定礦石在制造时已將灵敏点找好，買回來就能应用，最合初学裝修者使用。礦石膠管子的身上，有时有一个小孔或小槽，这是預备在礦石受了振动变更了彈簧絲和灵敏点的接触之后，在这里用东西把它撥正的。初買回來时不要乱动，否則也許会使你的收音机不能發声的。

活动礦石：接触彈簧連在活动臂上，可以上下左右轉动和伸縮，礦石是固定在一个金屬杯子上；这样可以随意变动彈簧的位置和彈力，來找尋最好的灵敏点。圖25是一种常見的售品礦石，封在一个玻璃管子里，裝置时是插入預先裝在机內的插口上（但也有用螺絲母將脚旋住的）。尋找灵敏点是在收音时進行，接触最响的一点就可固定不动；取得相当經驗之后，活动礦石是比固定礦石好使的。

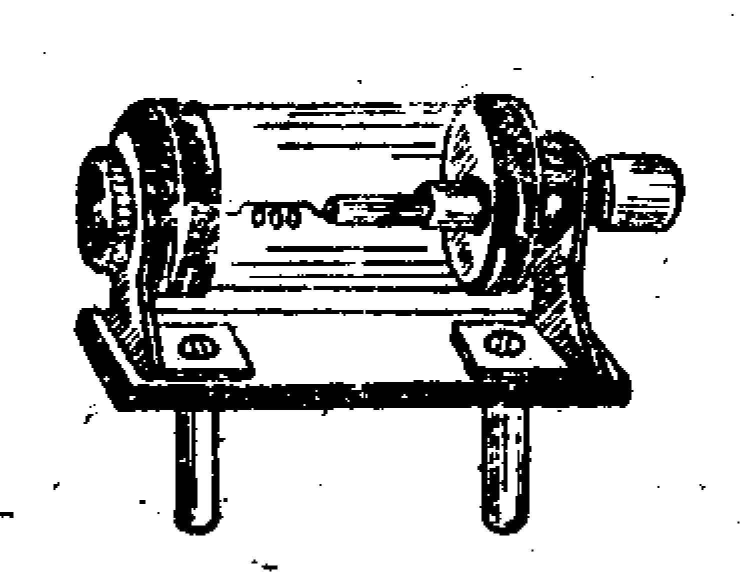


圖 25. 活动礦石

（2）自制礦石

自制礦石分做兩部分：一是礦石本身。一是礦石架（礦石杯和接触彈簧的臂）。

礦石的本身可以買現成的或自制：

①无綫电料店里有击碎了的小粒方鉛礦出售，就叫礦石，价錢極賤，效力也好。

②中藥店里的「自然銅」就是黃鉄礦，可用作檢波礦石，買到时多是平滑的小塊，必需把它击碎，选擇那些凹凸面多的

应用。又一种中藥叫[代褚石]的是褐鉄礦，也可使用。

③方鉛礦（硫化鉛）可以自制。找一塊純鉛，用鑢刀等把它弄成碎屑。取一兩撮硫黃，以及比它多兩三倍的鉛末均勻地混合起來，（如果以重量計算，那么是鉛末1兩，硫黃0.25兩左右）然后放入一只調羹（或鉄罐）內，在爐子的火焰上面烘热，使它們熔化，不久就会燃燒，表面有一層美丽的紫色火焰和刺鼻的硫黃气息，等到紫色火焰剛沒有了就从火中拿出來，讓它慢慢冷却，变成一塊熔渣，击碎之后，从粉末里把那些堅硬而帶有閃爍的結晶取出，就是檢波用的礦石了。

拿取礦石时要用鑷子夾起，不要用手指直接去拿，否则会使礦石的表面沾上一層油垢，減損導电的作用。

礦石架的做法分作兩部分：裝礦石的杯子和裝接觸彈簧的活动臂。

礦石杯子的做法：找一塊厚約0.5毫米的銅片，長25毫米，闊17毫米，依圖26的次序剪出甲的形狀，下面兩只[耳]的小孔是准备穿过螺絲用的。剪好的銅片包在适当大小的小圓棍上，輕輕鎚成乙的圓筒形，把兩只[耳]摺成直角，有縫的小片都打开成丙的样子，礦石就放在上面，小片曲摺上來將礦石包緊，成为丁的形狀。礦石要被抓的很牢固，不能搖动。如果做成的杯子比礦石大，礦石要掉下去的話，可在它底下垫一塊小圓銅片就能抓緊了。

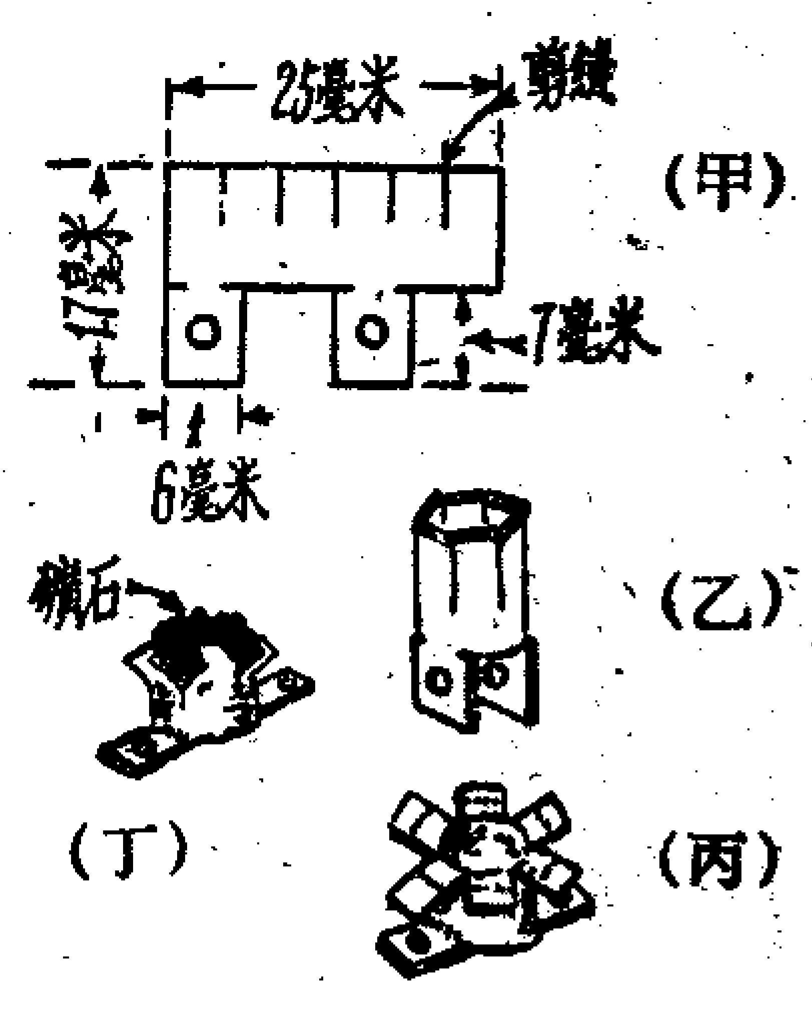


圖 26. 礦石杯的做法

活动臂是一根硬木梗，長約40—50毫米（粗的銅綫鉄綫等也可用）。找一粒中間有孔的小珠子（玻璃的、鉄的、或很小的算盤珠都行），木梗的直徑就以能緊緊的穿过它的小孔为度，一端还可插一个小木塞，另一端用一根銅綫，直徑从0.17—0.25毫米，長約80毫米，在約20毫米处折成直角，头部剪尖；在曲折处卷成一个小彈簧，然后在木梗上纏繞十余公厘的長度，拖出綫尾做接綫，做成如圖27甲的样子。再找一塊厚約1毫米的硬銅片或鉄片，闊約15毫米，長約60毫米，兩端各开一个小孔（圖27乙），小孔的直徑应为小珠的直徑$\frac{1}{3}$或更小；中央的小孔是准备穿过螺絲的，最后摺曲成圖25丙的形狀，兩銅片的距离，应比珠子的直徑略小，以便把珠子夾住能四周轉动而又不致脫出。

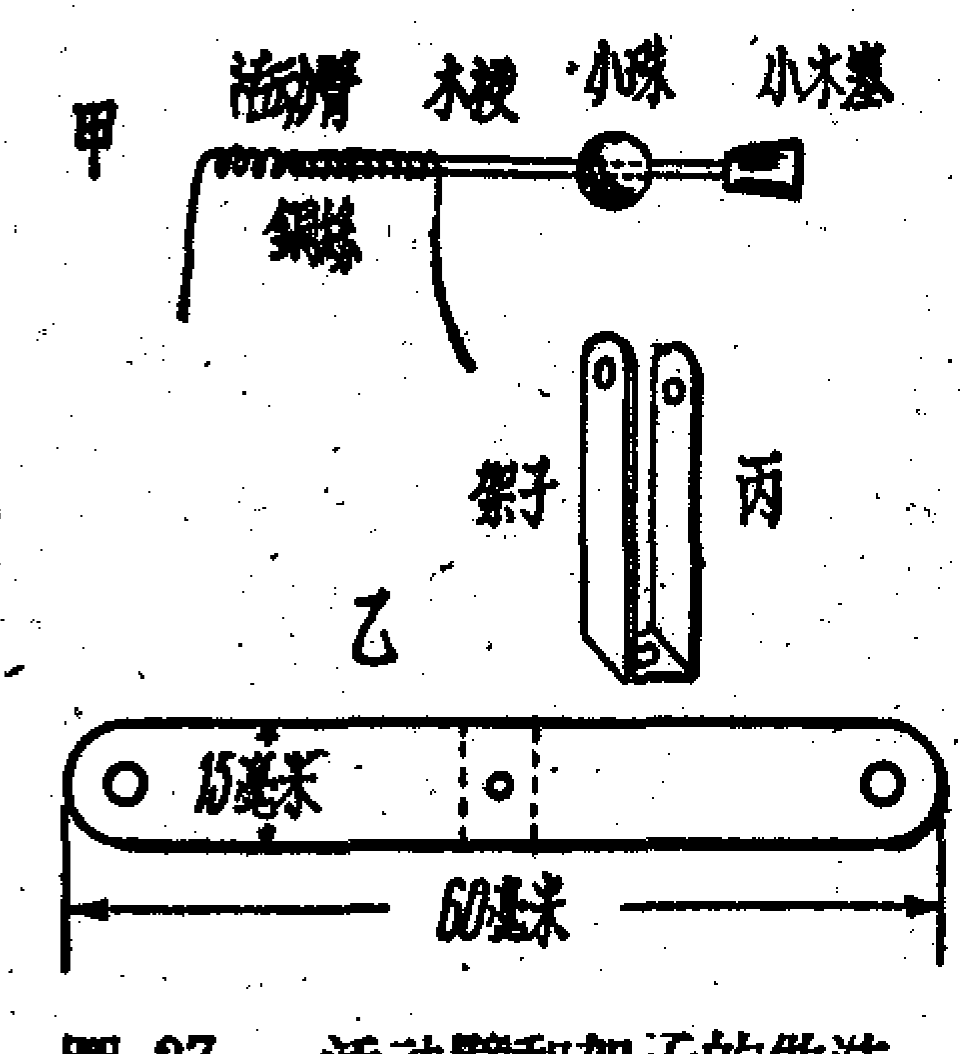


圖 27. 活动臂和架子的做法

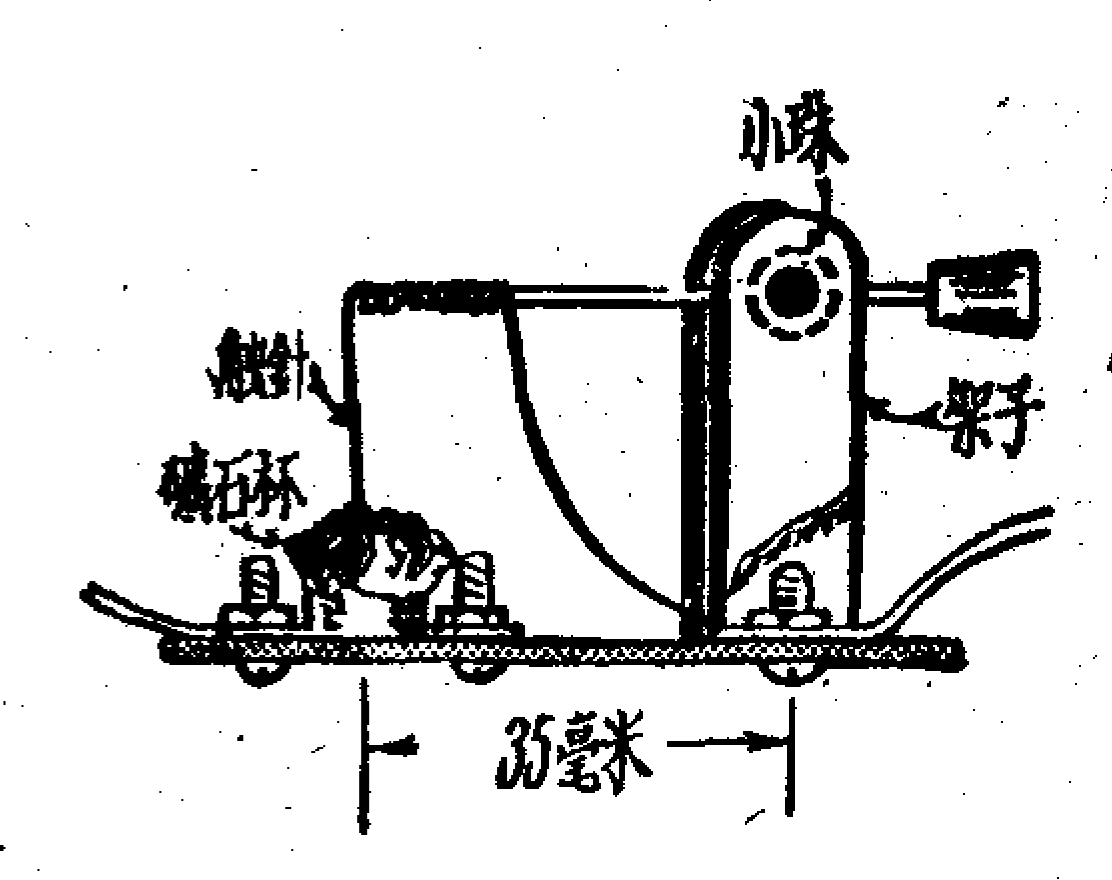


圖 28. 完工后的自制礦石

各种东西都做好了，就可以照圖28裝起來；礦石杯和活动臂支架的中心距离約为30毫米左右，纏住活动臂的銅絲拖出的一端夾在支架底下，另用導綫連接。在支持礦石杯耳用的螺絲上也引出一根接綫。

全付礦石可裝在一塊闊20毫米，長40毫米的小木板上，也可以直接裝在收音机的面板上。調節方法和售品的活动礦石相同。

5. 听　　筒

听筒又叫「耳机」或「受話器」，是礦石收音机里唯一比較复雜的零件。它是將檢波后的音频电流还原成为声音的工具；自制不易，应以購買为宜。

听筒的構造見圖29，外面是一个金屬或膠木的外壳，里面放有一塊U字形的永久磁鉄，兩边各套上一个繞綫很多的綫圈，互相串联着，并用听筒綫接到外面。磁鉄上面离开一点空隙平放着一塊薄鉄片，它的边緣就支持在外壳的边上，上面用一个开了小圓洞的膠木盖旋緊，恰好把鉄膜的边緣压住。

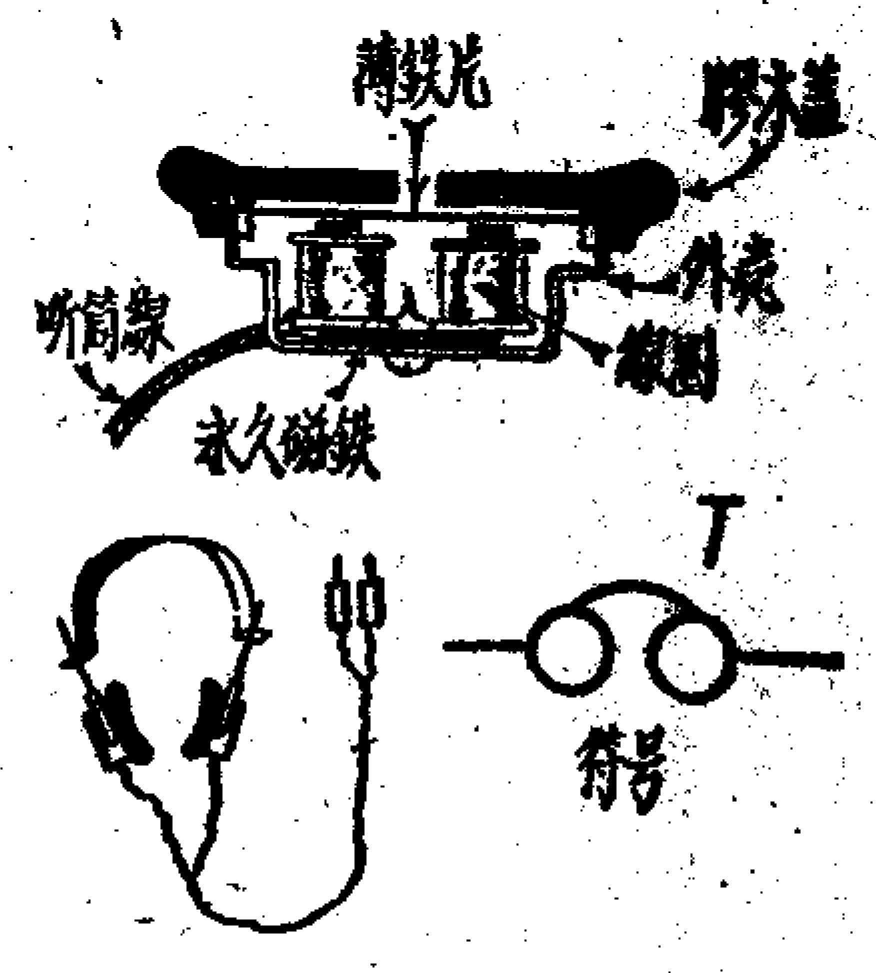


圖 29. 听筒的構造

当檢波后的音频电流通过听筒的綫圈时，会發生变动的磁力綫，因而永久磁鉄的磁力也跟着变化，变更吸引鉄片的力量，使它發生机械振动，激动周圍的空气成为声音：这个声音是随着音频电流而变化的，所以它和原來广播的声音完全相同。

听筒綫圈繞綫越多，固然磁力变动会越大；但綫太多了，導綫本身的电阻將增大，故又会減弱了电流。礦石收音机的听筒，每付的直流电阻是2,000—4,000歐姆的最适合。普通电話

听筒的直流电阻很低，不宜作收音之用。

听筒質量的好坏，对收音响度有决定性的影响。質量良好和質量低劣的听筒比較，在同一收音机內，音响能相差一半以上，購買时应加以选擇。

售品听筒在外壳上都註有电阻数值。要試驗能否使用，可將听筒戴到头上，拿着綫端兩只插脚和一个手电筒用的小电池的正負端（中央的銅头和鋅壳）接触摩擦，能用的就有「各咯」的响声（参閱圖67）。再把膠盖旋开，拿着鉄片和磁鉄相碰，有相当吸力的，这听筒就能使用。

优良的听筒，把兩只插脚在舌尖輕輕碰触，听筒里也能听到輕微的「撲撲」声；或者將兩只插脚放在潮湿的地方拖过，也有「沙沙」的响声。能够达到这样程度的听筒，使用于礦石收音机是能令人滿意的。

在收听时，听筒所發出的声音应感覚在我們头頂的正中处，如声音偏在一边，那有一只准是有毛病了。

6. 各种附屬零件

礦石收音机內除了主要的零件外，还需要一些附屬零件，用來增加裝置及使用时的方便，或者附帶使收音机的外观美化。

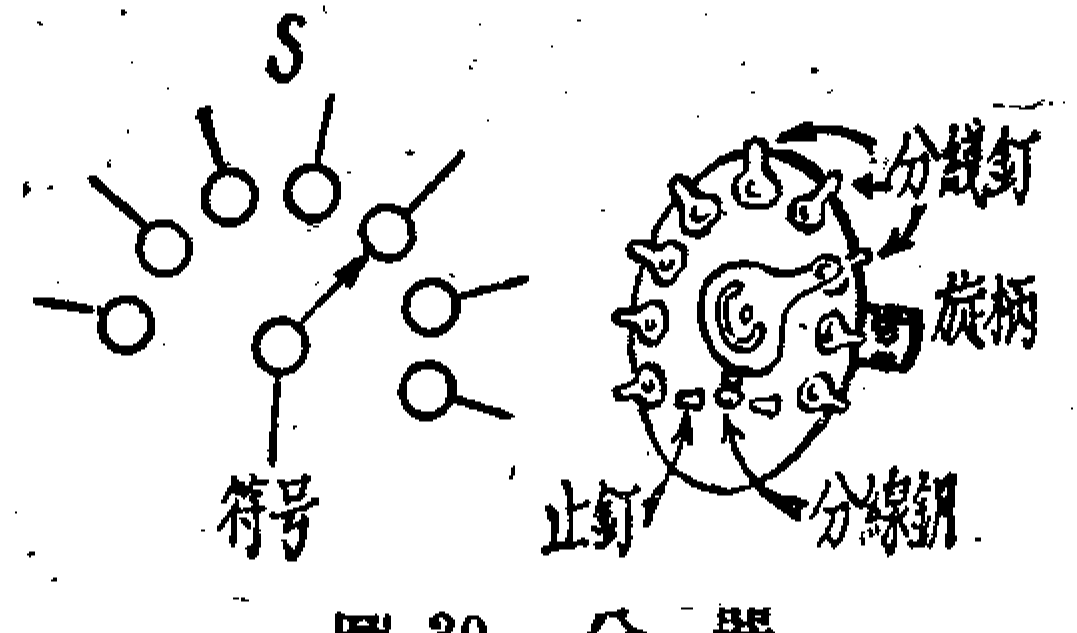


圖 30. 分綫器

(1)分綫器

綫圈的抽头要裝牢，使得变更电感量时能逐个选擇。这套裝置叫「分綫器」如圖30所示。它有10个左右的「分綫

釘〕，綫圈的抽头就銲在上面；中央有一条可以旋动的〔分綫鑰〕，能和分綫釘逐个接触。自己制造可以照下一章介紹的方法，用〔鞋扣〕代替。

（2）接綫柱、插口、插子

接綫柱是把外界引來的導綫（如：天地綫、听筒等）固定在收音机上的，式样很多；它也可用插口代替，但引入綫端要多用一只插子，膠木絕緣的接綫柱或插口，还分出几种顏色，接綫时依顏色接上，可防止錯接。用一根長螺絲穿过面板，旋上螺絲母夾牢，再加一个螺絲母夾導綫，就是一个經济的接綫柱了。

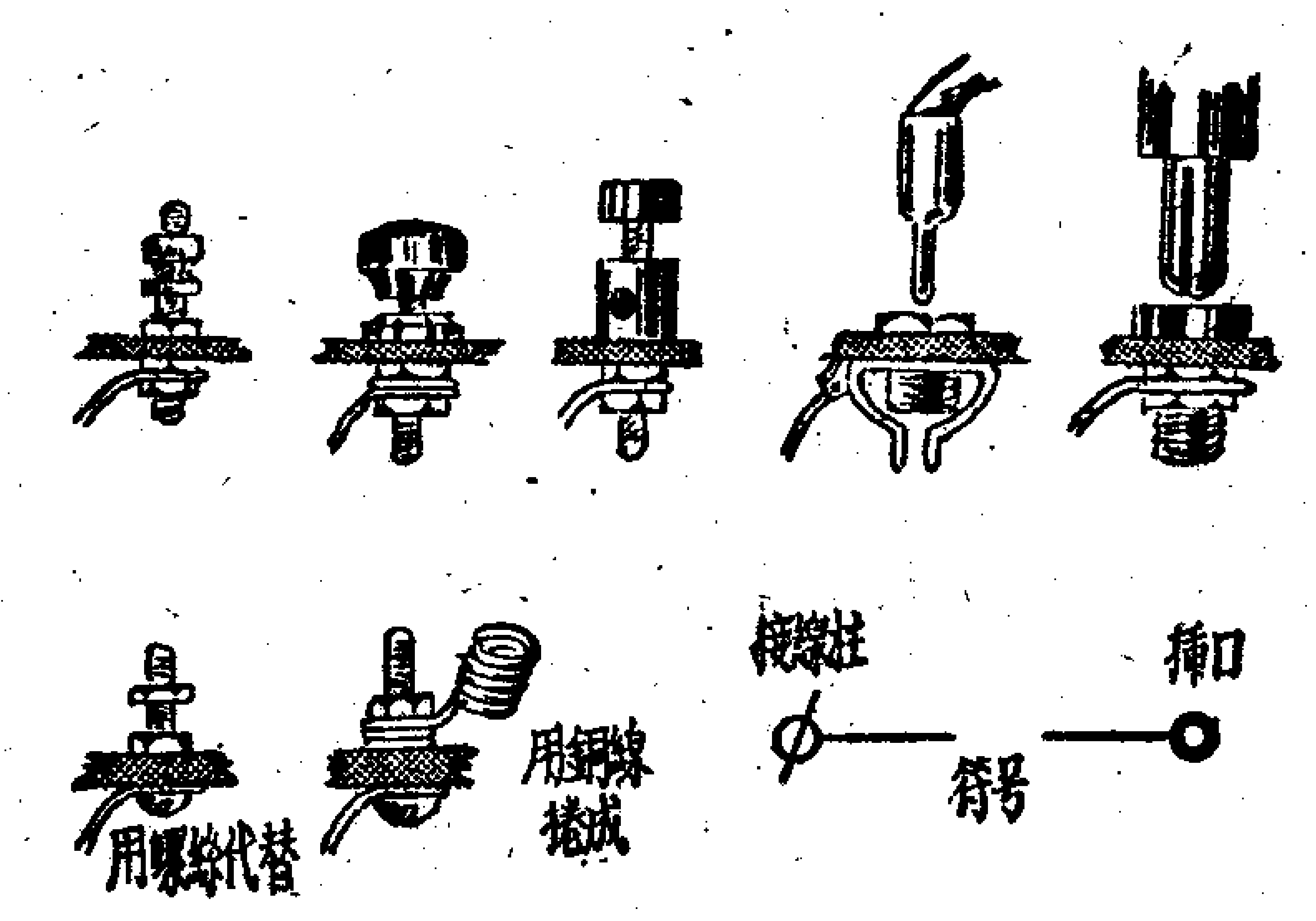


圖 31. 接綫柱和插口

圖31是常用的各种接綫柱，插口、插子等的式样。

（3）旋鈕和刻度盤

在一些需要調節的地方，是用旋柄來轉动的，一般都不能直接用手接触，以防漏去电流；通常是在旋柄上加一顆旋鈕，和手絕緣。旋鈕边緣有一顆螺絲，套入旋柄將它旋緊，便



圖 32. 旋鈕和刻度盤

可裝牢。旋鈕有各种不同的形式，如：圓的、尖的……等（圖32）。有些則做成小圓盤的形狀，上面刻有度数，叫⌊刻度盤⌉。調諧到适当的地方时，記住上面的度数。以后只要对正度数，就能得到相同的調諧。

（4）接綫

⌊接綫⌉是連通各个零件的導綫，用它把分散的零件組成一架完整的收音机。直徑太細的接綫电阻較大，会增加电路中电流的損失，直徑为0.5—1毫米的銅綫，最合作接綫用。

用裸銅綫作接綫时应該套上一个絕緣套管，防止碰綫短路。專作收音机接綫用的軟接綫，是由許多細銅絲組成的，外面套有浸臘的紗套、或塑膠套，性質柔軟，能耐多次重复的曲折。

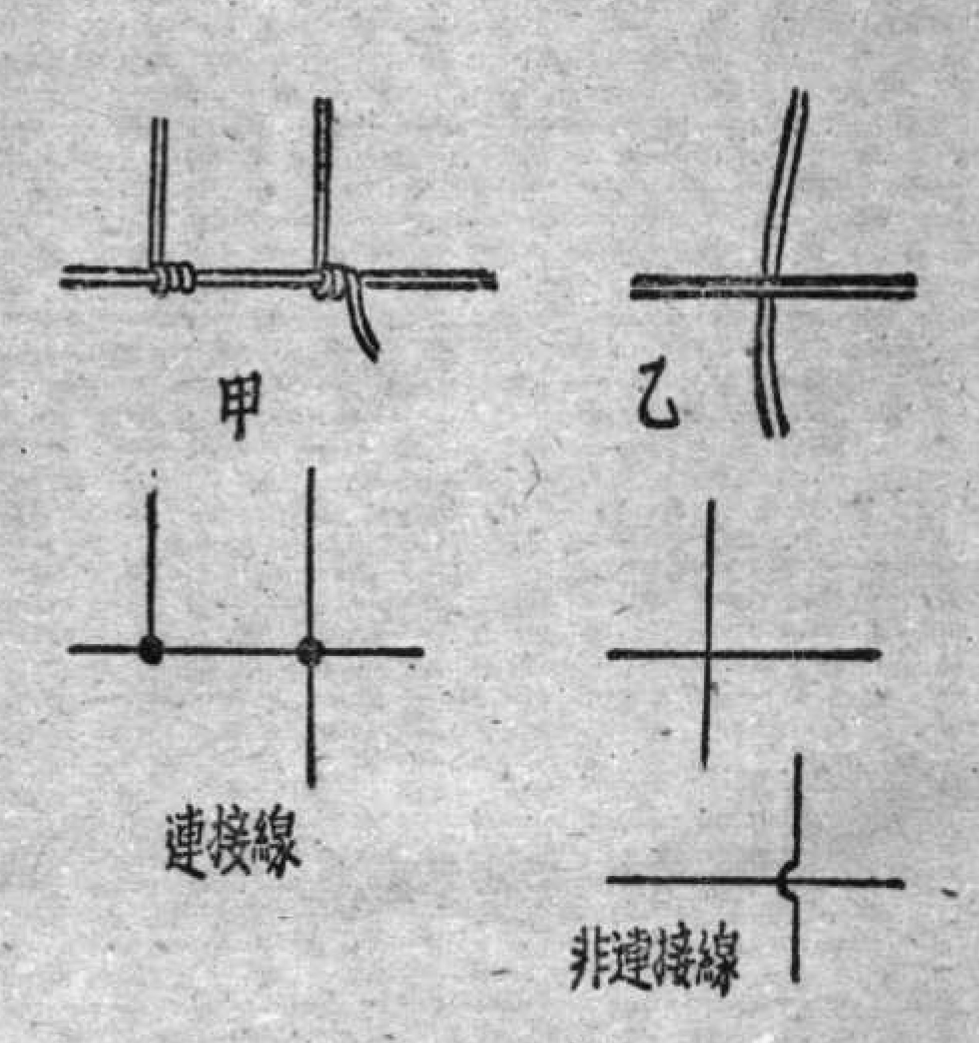


圖 33. 連接点和非連接点

收音机內的接綫是縱橫交錯的，不是連接的地方，不能讓銅綫相碰。在电路圖中表示有兩种制度，一种是在兩綫相接的地方，都画上一个小圓点叫⌊連接点⌉。兩綫相跨不相連接的叫⌊非連接点⌉，沒有小圓点（圖33甲）；另一种制度是在連接的地方就直接交越（如圖33乙的中間一圖），在不連接的地方則画一个小圓弧，如圖33乙的下面那一圖所示。在本書中都用第一种制度。

第 三 章

礦石收音机的实际制作

从最簡單到复雜的礦石收音机，它們的种类多得很。收音机的質量，当然和它的構造有关。構造比較复雜的，質量会比較好，但是，裝置也就跟着复雜起來。

判断收音机的好坏，通常都用兩个标准來衡量，即看它的选擇性和灵敏度怎样。「选擇性」——就是分隔及选擇电波的能力。比如兩个頻率相近的电波，在收音机上混在一起，不能分隔清楚，兩种广播都能听見，我們就說这架收音机的选擇性不良，能分隔清楚的就說它具有优良的选擇性。「灵敏度」——是指接收电波的能力强弱；灵敏度高的收音机，能够接收較弱（或較远）的电波，若用兩架收音机同时接收同一电台則灵敏度高的收音机听起來就較响。

裝制收音机时，必先选擇一張适合自己条件的电路圖作为裝制的依据。这和我們在造房子前必須先有設計圖一样。这个，可以根据自己的收音环境、需要、零件准备的情形以及經济条件等來决定；有了制作經驗以后，就可以將电路加以变化來适应自己的要求。

初学裝置时，看实体圖比較容易明白，但在比較复雜的收音机里，就不能用实体圖來表示了，只有用簡單符号繪制的电路圖才能淸楚的表达；所以同时也应該練習看电路圖，打好了

基礎，以后裝置比較复雜的收音机，就不会因为沒有实体圖而感到不方便了。

无綫电愛好者是不停進步的，他親手制造的收音机不应滿足于初步的成功，而应該不斷的改進。

下面介紹的是几架裝置不很复雜，而效果又不太差的礦石收音机，只要按說明制作，当能收到預期的效果。

1. 單回路礦石收音机

甲、 分綫鎗調諧的礦石收音机

这是一部簡單的礦石收音机，在使用地点只有一兩个广播电台时，很为合适。距离电台五、六十里的范圍內，用了裝置良好的天地綫，可以得到足够的音响。

圖 34. 單回路礦石收音机电路圖
A天綫 E地綫 L綫圈
S分綫器 D礦石 T听筒

圖34是它的电路圖：調諧电路是一个抽头綫圈，利用抽头來改变它的电感量。从抽头調到了适合的頻率，感应而生的电流就从綫圈的兩端經由礦石檢波，流經听筒之后完成檢波回路，听筒磁力受了音頻电流的影响，就使鉄片振动發出声音。

因为初裝置者对調整的經驗还少，所以檢波用的礦石，我們主張購買售品的固定礦石，以減少調整的麻煩，保証自己裝制的第一架礦石收音机容易成功。

綫圈的做法参照上面第二章所述；先做一个紙筒，直徑50毫米，長度是70毫米；在上面用中規0.45号漆包綫(或紗包綫)

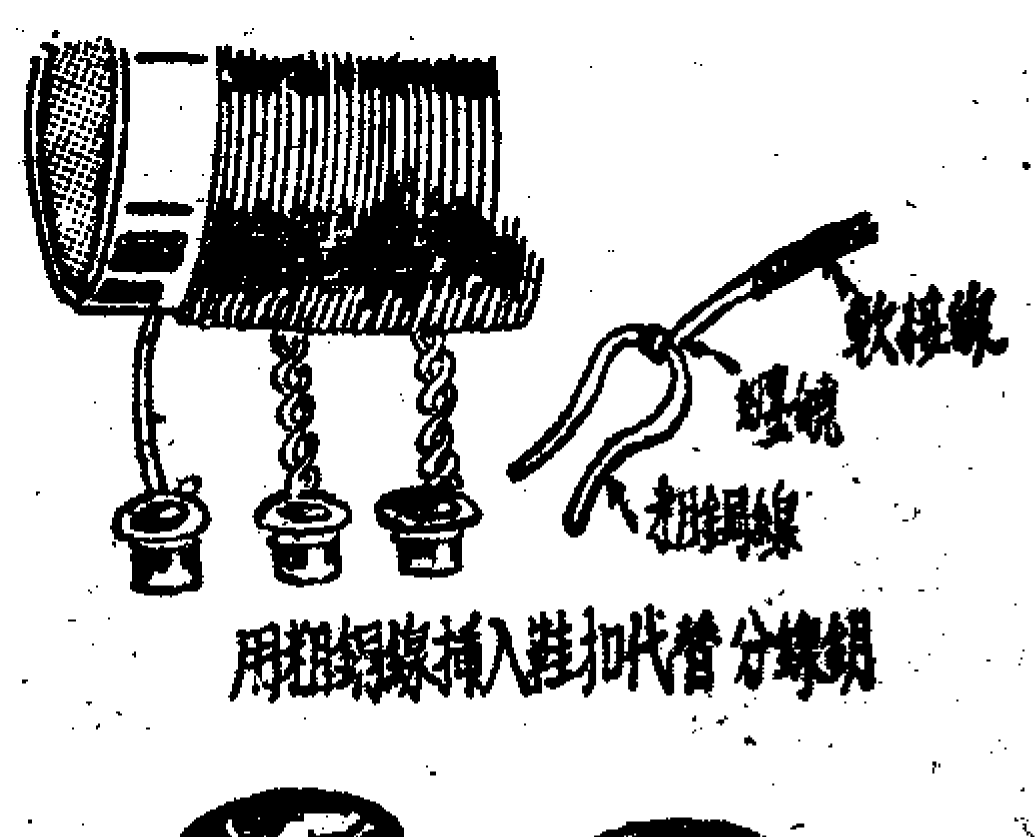
繞70圈，从第15圈开始，每隔5圈抽一个头；这样除了綫圈的头尾綫外，共有11个抽头(即第15、20、25，…… 65圈)。所有綫端都要將絕緣漆(或紗綫)刮去，准备接到分綫器上。

分綫器可以用售品的。但为了經济起見，这里用穿皮鞋鞋帶的銅質［鞋扣］來代替，如圖33就是它的裝置。抽头和綫端刮亮后，套在鞋扣外面，輕輕擰緊，使綫和鞋扣能够緊密接触，能把綫銲上更好。全部抽头都做完了，然后嵌入木板上預先开好的小圓洞里去。

接綫插口也可利用鞋扣；作听筒插口用的，要能插入听筒插脚大的一端，不讓松脫。

分綫鑰用一根長約25毫米的粗銅綫做成圖35U形的样子，它連着的導綫必需是軟接綫，否則使用几次之后，便很容易折断。軟綫纏着銅綫的地方，最好也是銲上。

固定礦石如果是插入式的，它的插口也可以用能緊密插入插脚的鞋扣代替。



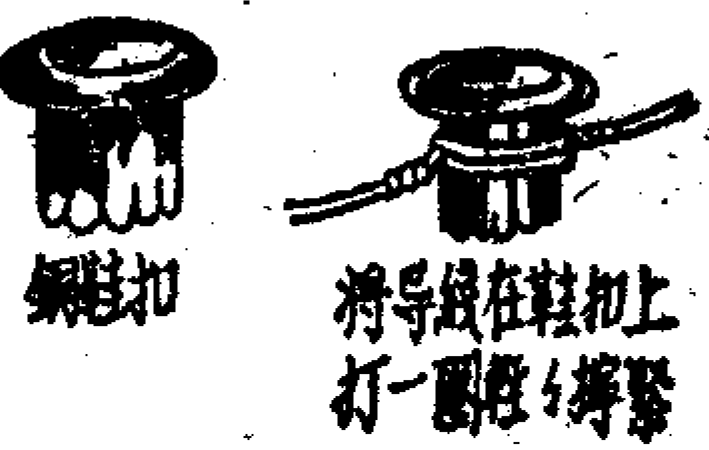


圖 35. 銅鞋扣用法

全机裝在一塊厚約10毫米、長和闊都是120毫米的木板上，下面还可墊兩条小横木作擱架。圖36便是零件排列和接綫的实体圖。各鞋扣的小圓洞，应先在木板上用鉛筆画出位置，然后用适当大小的小刀或鑽子、螺絲起子等物鑽出洞來，大小要僅能把鞋扣嵌入为度，緊一点更好。抽头擰緊在鞋扣之后，

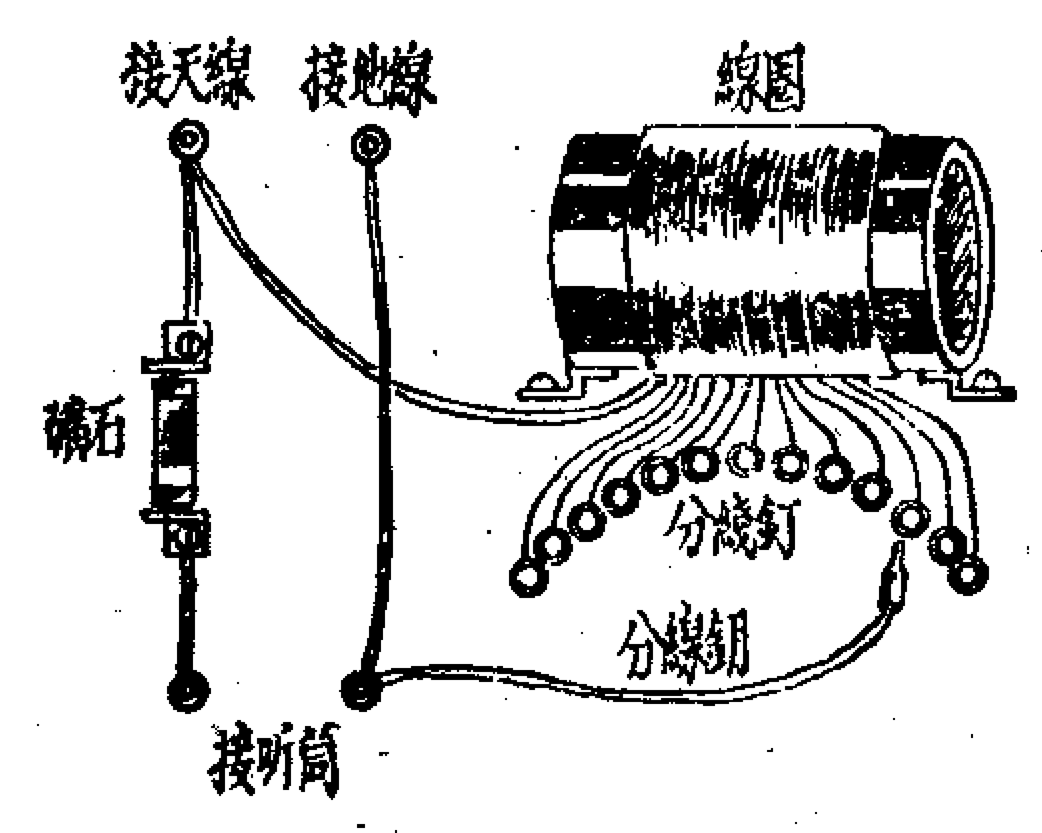


圖 36. 單回路礦石收音机接綫实体圖

用鎚子輕輕打入。綫圈也要用支架和螺絲支牢在木板上。

所有零件和接綫都裝好，收音机就竣工了。

校驗方法：

竣工后对照电路圖檢查一兩遍，証明沒有接錯，才能开始試驗。試驗时插上礦石，接好天、地綫，分綫鑰插在綫圈尾端K上。戴上听筒，把一只插脚插入插口，另一只插脚先不插入，用手提着听筒綫，（手不要碰触金属的插脚）將插脚和它的插口輕輕碰刮，听筒內有乚各咯乛的响声，表示各部分已發生作用。最后，这只插脚也插入插口里。

收音时將分綫鑰从K起逐个插入分綫口，到了适当的抽头，就能听到播音声，每一个无綫电愛好者，第一次在他手制的收音机里听到播音的时候，都是喜悅万分的。这时还請你按住兴奋的情緒，再把收音机調諧到最好的地方；普通多是在相鄰的一兩个分綫釘都可以听到同一个播音的，要找到那个最响亮的才固定下來，就是收音机的綫圈已經調諧到电台的頻率了。这样，你再慢慢的欣賞自己辛勤劳动之后应有的愉快还未迟。

如果有兩个电台的地方，照上面的方法再找第二个电台，若果兩台的頻率相差很少，那么多少会發生乚混音乛的，在簡單的調諧电路里，这是不可避免的事。

試驗或收音时，必須在电台广播的时間內進行。

照上述方法校驗时，假如沒有声音，就要將全机按电路圖

再檢查一次，發現有錯誤的地方馬上改正再試。

有些不是接綫錯誤的毛病，例如：接綫和零件接触不牢，接綫处松脫，插子和插口接触不密切等，收音机就不能發声，或搖动机件时發生乚軋拉乛的噪声；檢查接綫沒有錯誤而收音机仍然无声时，可以將各接綫撥动，在發生毛病的地方，这种噪声是会隨着撥动而出現的。

上述各种办法都沒有效果，就会是零件損坏，檢查的方法，將在第四章有詳細說明。如果裝置时用的都是新零件，一般的損坏机会很少。要注意的，上面所講的調整方法是指新買已調好的礦石而說的。若不是固定礦石则調整比較麻煩，待以后再說。

乙、滑鍵式礦石收音机

上述的單回路礦石机，調諧时轉換一个抽头，一变就是5圈，調諧并不是精細的。所以叫做乚躍進式調諧乛。假如不用抽头，而是將分綫鑰和綫圈逐圈接触，虽然仍是逐圈躍進，但調諧上將比較精細了。滑鍵式礦石机便是用一个滑鍵來代替分綫鑰以达到这种目的。

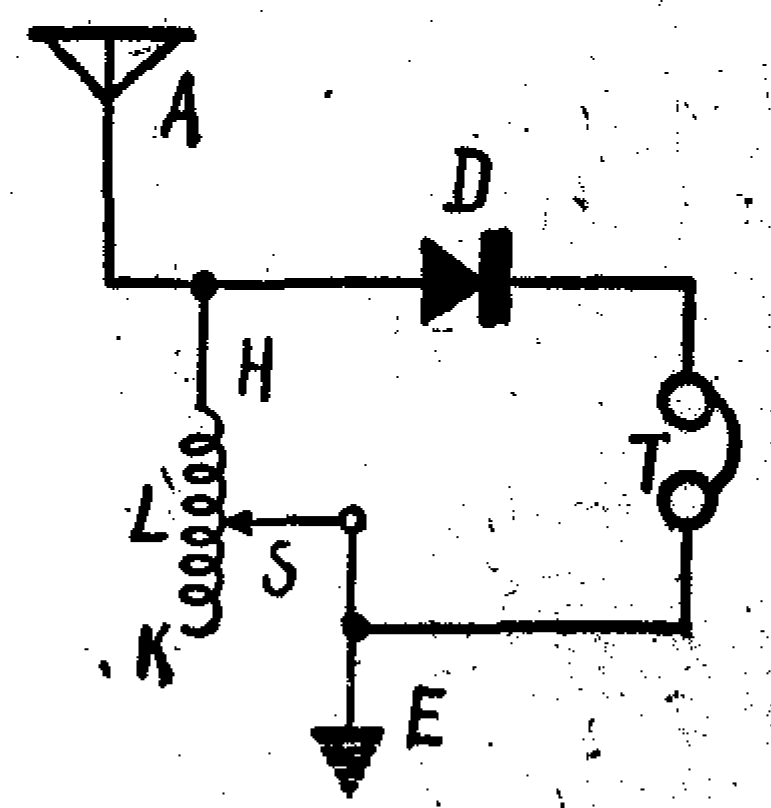


圖 37. 滑鍵式礦石收音机电路圖

*A*天綫 *E*地綫 *L*綫圈 *S*滑鍵 *D*礦石 *T*听筒

电路圖如圖37，和上面的單回路礦石机是一样的，只是不用抽头。因为有了滑鍵会使收音机的体積加大，所以綫圈的直徑要做小一点。綫圈是繞在直徑30毫米，長度約80毫米的圓筒上，用中規0.45号漆包綫繞150圈，起始处留一段綫头，末端綫尾在固定后剪去不用，

圓筒兩端各用兩个摺成直角的金屬片做支架。

綫圈和滑鍵裝在兩塊小方木板上，長和闊都是42毫米，厚約10毫米。照圖38把綫圈裝好，接着从收音机的底板下面用木牙螺絲穿上來，把兩塊小方木板上牢，綫圈和木板就很好地固定在底板上了。綫圈的底部可以貼着底板，綫圈的頂部一条直綫上，用小刀在漆包綫上面刮去絕緣漆，闊約5毫米，使每圈導綫都能和滑鍵接觸。工作时不要过份用力，以免損坏導綫，同时，更不能讓銅屑嵌入兩綫中間的罅隙里，这样会使綫圈短路的。最好是在竣工后用一个干淨的軟刷子，順着綫行把漆屑和銅屑都刷掉。

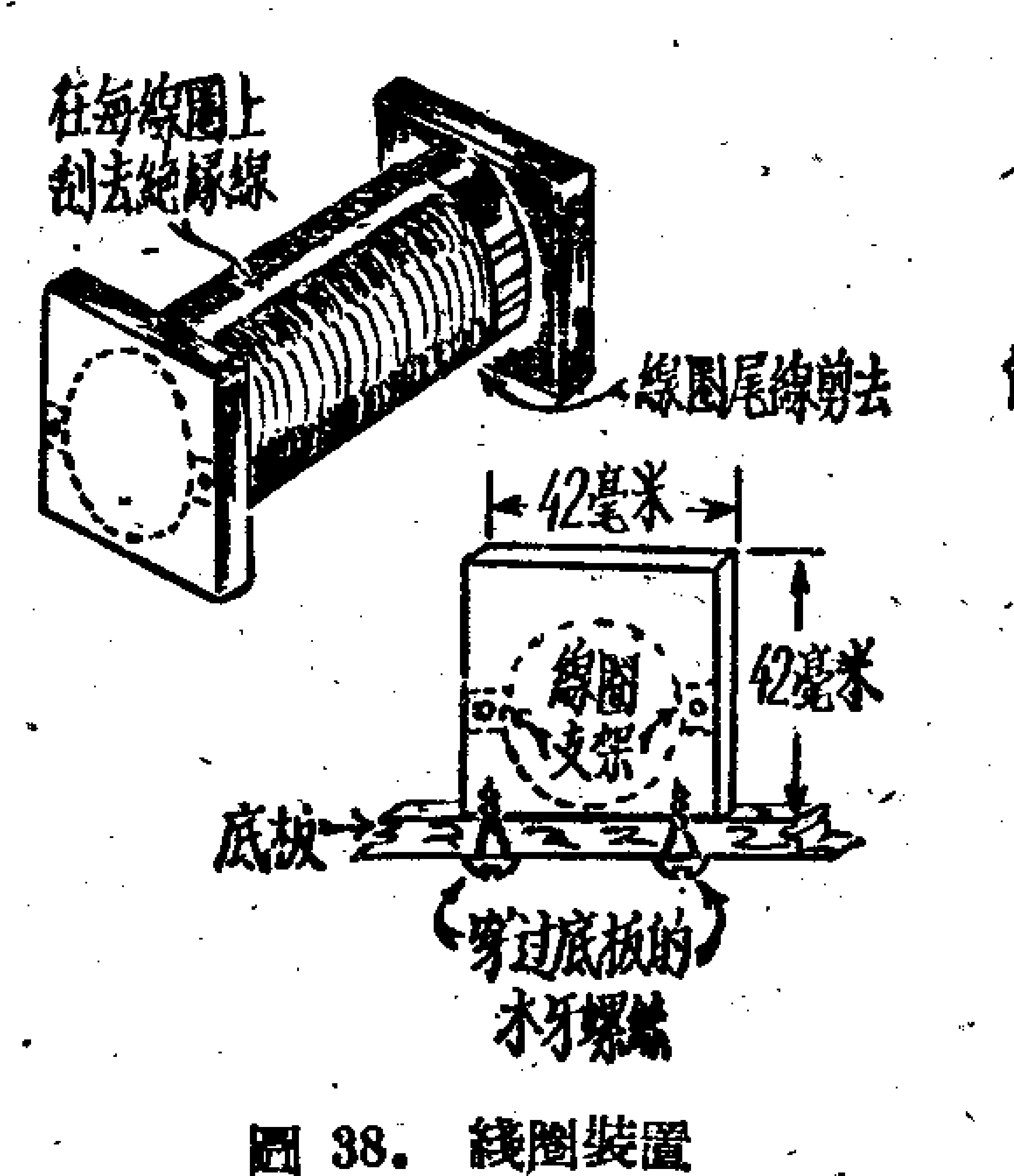


圖 38. 綫圈裝置

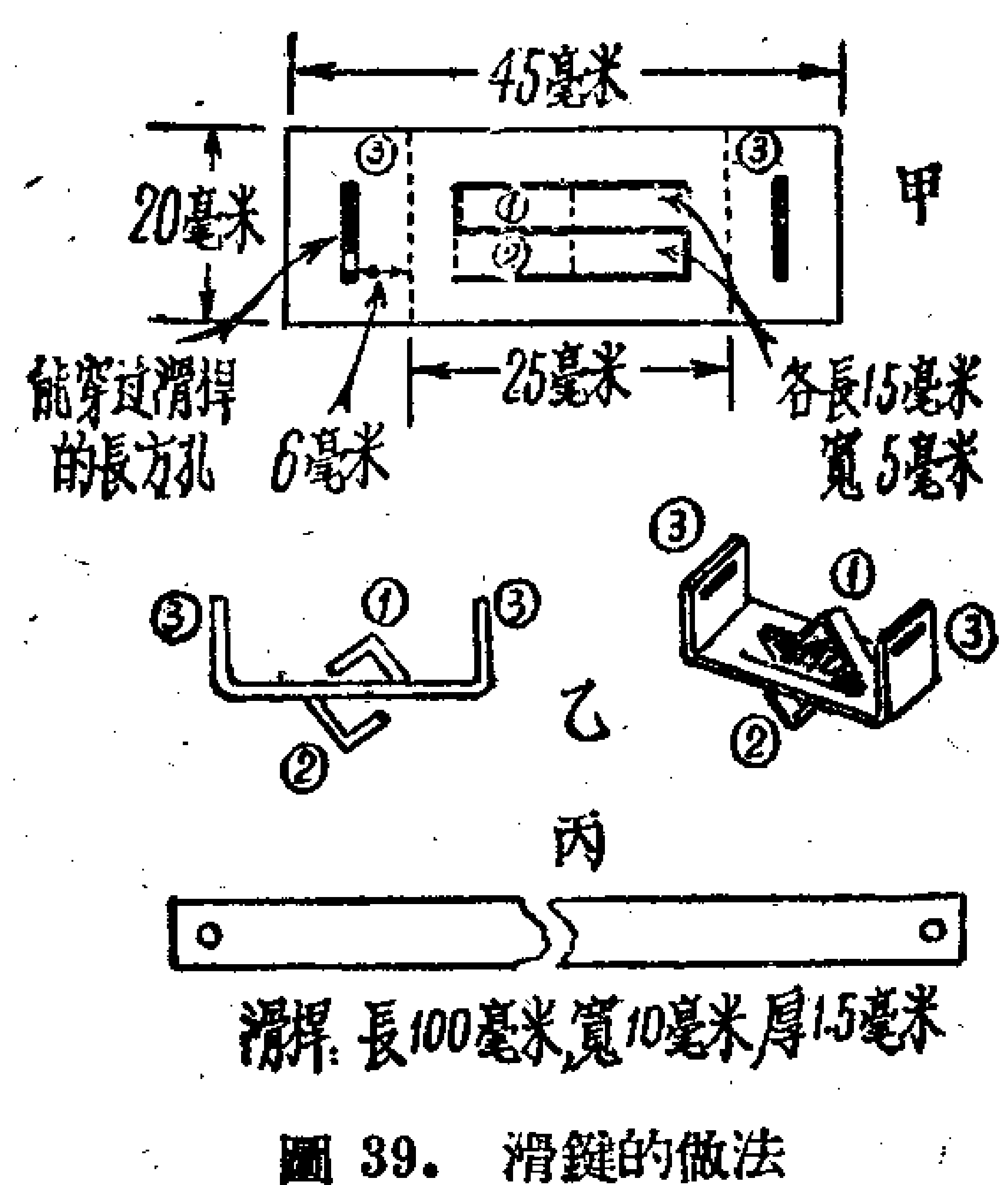


圖 39. 滑鍵的做法

滑鍵用薄銅片剪成，能找到有彈性的銅片更好；銅片長45毫米，闊20毫米，照圖39甲把粗綫的地方剪开，当中就变成兩塊小彈簧片，將它們一上一下的扳开，各和大銅片成45°角，再在每塊小彈簧片中央摺成90°角的彎曲（圖39乙）。但下面

的小彈簧片角要圓一些不要太尖。銅片兩端的長方孔，大小以能穿入圖39丙的滑桿为度，依虛綫摺起之后，穿入滑桿，上面的小彈片校准到能把滑桿彈住。

滑桿是一塊厚銅片，長100毫米，闊10毫米，厚1—1.5毫米，兩端各开一个小圓孔，准备穿过螺絲，旋到支持綫圈的小木板上。滑鍵裝到綫圈上面之后，上面的小彈片要將滑桿彈住，下面的小彈片应恰巧彈到綫圈刮去漆的部分上，当滑鍵來回滑动时，就能和綫圈一圈一圈的接觸；要注意兩片小彈片的接觸务須良好，不然使用时能發生噪声。滑桿就是分綫鑰，它的接綫在滑桿一端的螺絲上夾住。

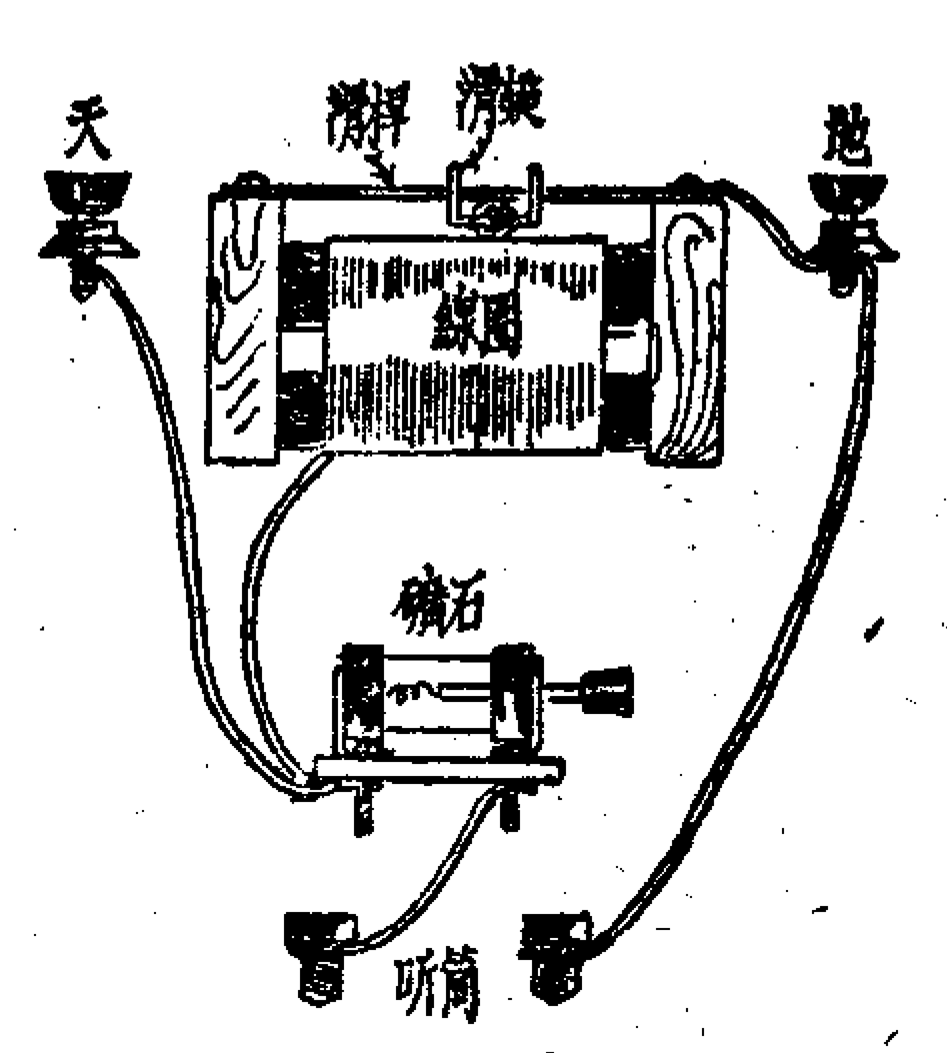


圖 40. 滑鍵式礦石收音机接綫实体圖

全机裝好后的实体圖如圖40，校驗方法和上一節的單回路礦石机相同；收音时，滑鍵也先滑到綫圈尾端K处开始調諧。

丙、 变感器調諧的礦石收音机

用变感器來調諧礦石收音机，又可以比上一个电路進行較精細的調諧。电路圖見圖41：將綫圈分出一个活动的部分和固定的部分，改变它們相互間的距离或角度便可以改变电感量來完成調諧作用。这兩个綫圈繞綫的方向是相同的，彼此串联着。当它們互相靠近（或者平行或者在一直綫上）的时候，电感量最大；互相远离（或者成为直角，反方向等）的时候，电感量最小。

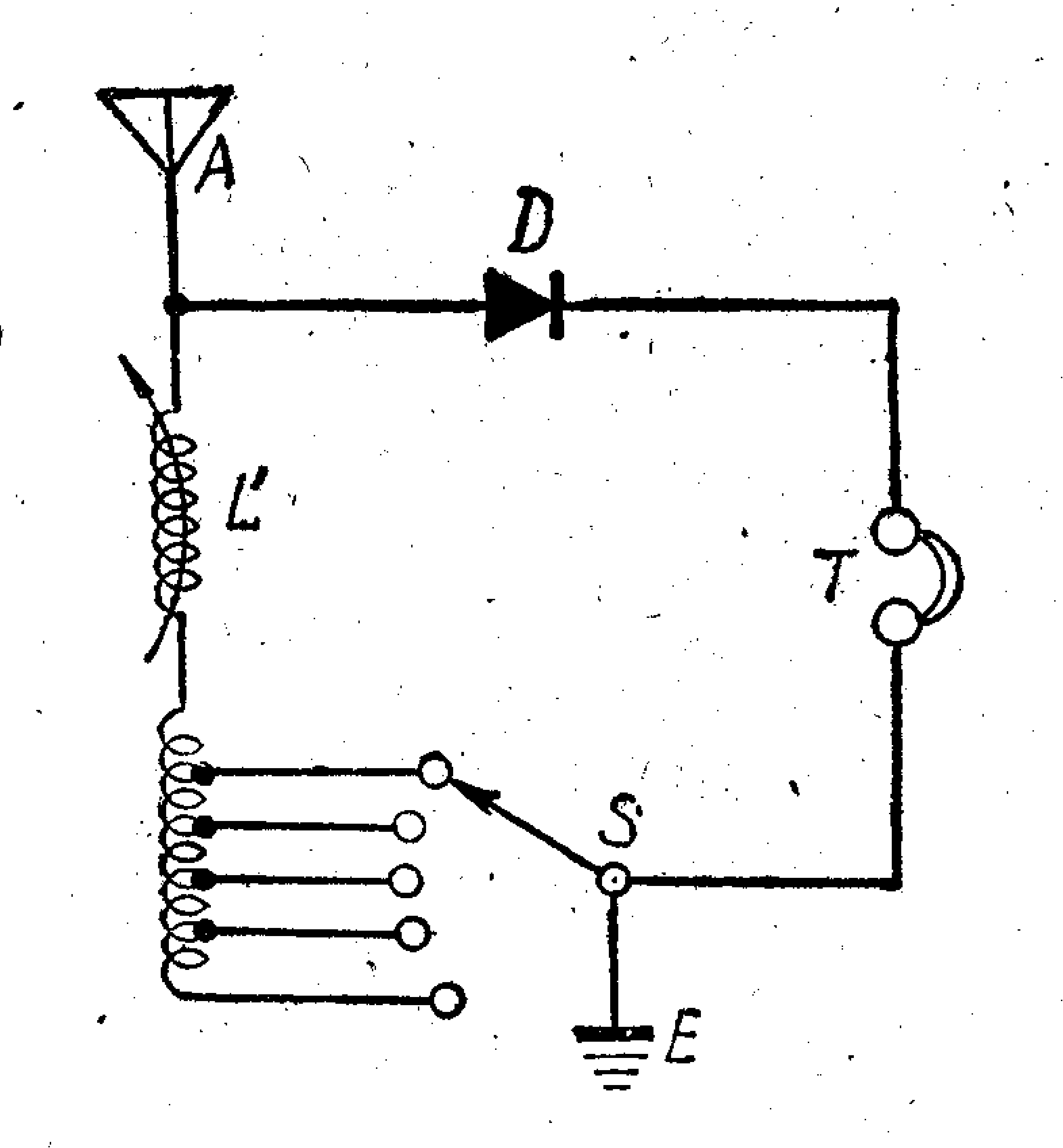


圖 41. 变感器調諧的礦石收音机电路圖

*A*天綫 *E*地綫 *L'*綫圈的活动部分 *L*綫圈的固定部分 *S*分綫器 *D*礦石 *T*听筒

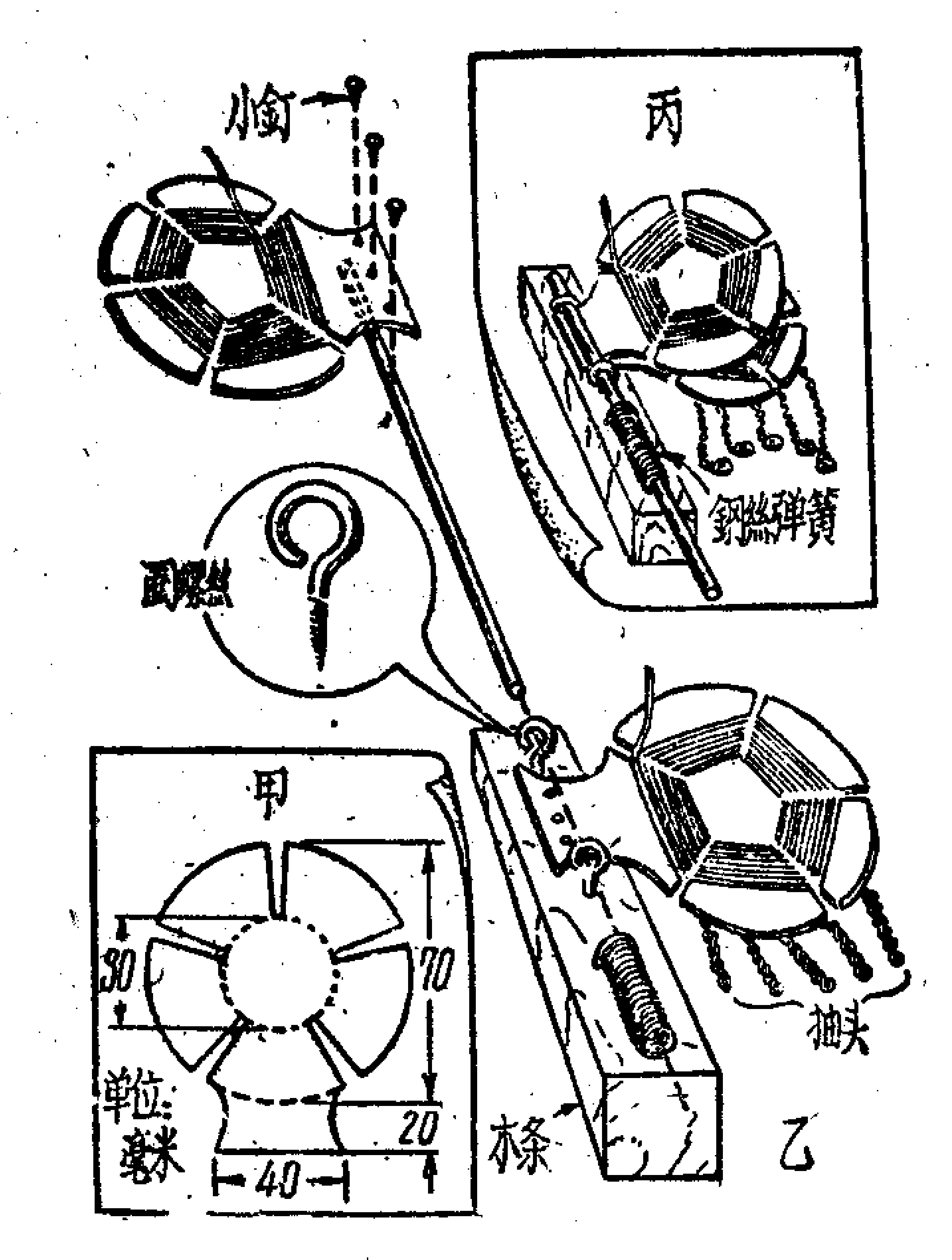


圖 42. 变感器活动綫圈的制造

为了制作方便起見，这里采用蛛网式綫圈作为活动調節，仿照圖19的方法用厚紙剪成兩塊蛛网板，其中一个齒上留出一塊凸出部分，利用它將蛛网板釘牢，具体的形狀和尺寸見圖42甲。將一塊作为綫圈的固定部分，用直徑0.45号漆包綫繞40圈每5圈抽一个头，抽头的絞合端留出約40—50毫米的長度，以便和分綫器連接，这样連头尾綫共有9个綫头；另一塊蛛网板作为綫圈的活动部分，在上面用同号綫繞20圈。

綫圈的固定部分是釘在一条方木条上，这条木条的高和闊各是20毫米左右，長約70毫米，釘在收音机的底板上。綫圈板釘在木条的正中，兩旁各旋入一个⌊圈螺絲⌉（圖42乙），准备穿入活动部分的轉柄。这种⌊圈螺絲⌉，就是平常在桌子的抽屜安裝鎖头用的，可以在五金店買到，揀那些孔徑較小的应用。

活动部分的轉柄是一根小圓木棒，長約120毫米，直徑要僅能穿过⌊圈螺絲⌉略緊一点，留一些摩擦力，使將來綫圈在旋动后，不致滑动。有时可在圓木棒上用鋼絲繞上四五圈，鋼絲一头固定在方木条上以防止滑动。制作时应先將木棒穿入⌊圈螺絲⌉如圖42乙的方向將綫圈板齐根釘上，轉过180°的位置，兩个綫圈就能很好迭合。整套綫圈裝好后的形狀見圖42丙。以后，就可轉动木棒，將兩个綫圈的角度和距离随意調節。

釘裝时要使兩个綫圈的繞綫方向相同，活动部分的尾端和固定部分的始端連接，并且酌留相当長度，太短了会限制綫圈的轉动。

分綫器可以参考本書的举例选用。接綫实体圖見圖43。

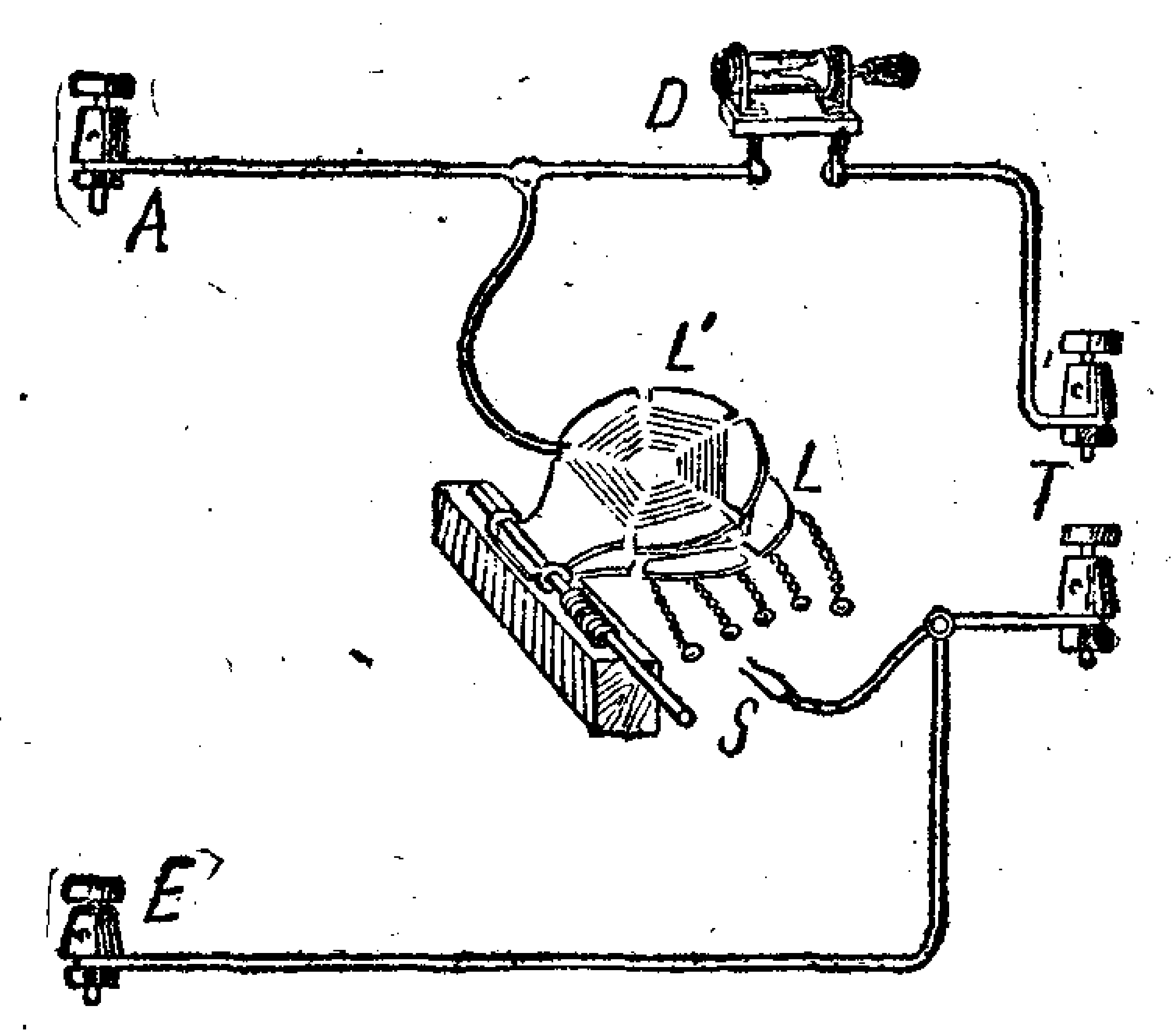


圖 43. 变感器調諧的礦石机实体接綫圖

收听时，兩个綫圈先行迭合，用分綫器作粗調諧，收到电台之后，再將綫圈慢慢旋开，直到声音最响为止，当兩个电台發生混音的时候，也是变动綫圈的距离來調節的。

这种調諧方法，所包括的調諧范圍不能很大，因而对于接近广播段兩端頻率的电台或者不能調到，如果近 1,500 千周一段的电台接收不到的时候，綫圈的活动部分的圈数应减少几圈；又如近 550 千周一段的电台接收不到的时候，这一部分的圈数要增加几圈；这些圈数，最好依实际情况試驗决定。

丁、調諧精細的礦石收音机

用可变电容器和綫圈并联來作調諧电路，調諧的程度要比上面的电路均匀、細致。圖44的电路，是在圖34的电路里，在綫圈的兩端并联了一个可变电容器 C_1 而成。它的电容量是 0.00036 微法（售品可变电容器多是这个电容量）。在分綫器 S 調諧到大概的电感量后，再由 C_1 來作精細調諧。听筒兩端并

接的紙質固定电容器C_2，是使檢波后殘余的高頻电流从它通过，使不經过听筒。C_2的电容量是0.001微法。在以前的兩个电路內，也可以照样在听筒脚兩端加入C_2，作用相同。

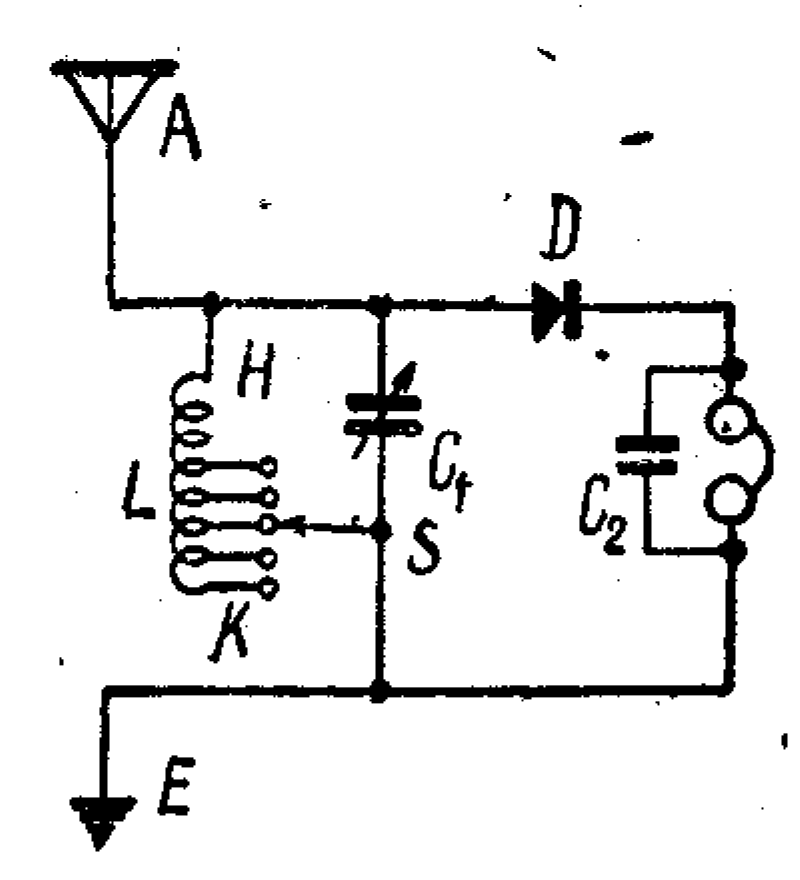


圖 44. 調諧精細的礦石收音机电路圖
A天綫 E地綫 L綫圈 S分綫器 D礦石 $C_1$0.00036微法可变电容器 $C_2$0.001微法紙質固定电容器 T听筒

如果讀者已裝有單回路的礦石收音机，那么只要添加一个C_1和C_2，便可以裝置本机，綫圈和其他零件不必更动。

如要使收音机的灵敏度增加，可以另行繞制一个直徑較大，導綫較粗的綫圈；它是在直徑65毫米，長約75毫米的紙筒上，用中規0.8号漆包綫繞70圈，每10圈抽一头，都銲到分綫器的分綫釘上。

連接可变电容器时，先要找到它的活动片和固定片接綫的地方。它的整个外壳都是和活动片通連的，只要有螺絲或銲片的地方都可接上；固定片接綫，是在外壳兩旁的膠木板上，裝着銲片或螺絲。整个可变电容器，是用螺絲固定在底板或面板上。它已在外壳上攻好螺絲紋，裝置时很容易找到；有些可变电容器則是在旋軸处用大螺絲母夾住面板的。

檢波器用固定礦石或活动礦石都可以。

机件裝置的实体圖如圖45；面板長180毫米，高100毫米。底板長160毫米，闊100毫米。都用厚約5毫米的木板釘成直角，底板下面也釘兩条做擱架的小橫木；礦石架，接綫插口等都裝到面板上去。零件的排列，可參看圖45。

露在面板外面的分綫器旋柄，裝上一顆尖头旋鈕，依分綫

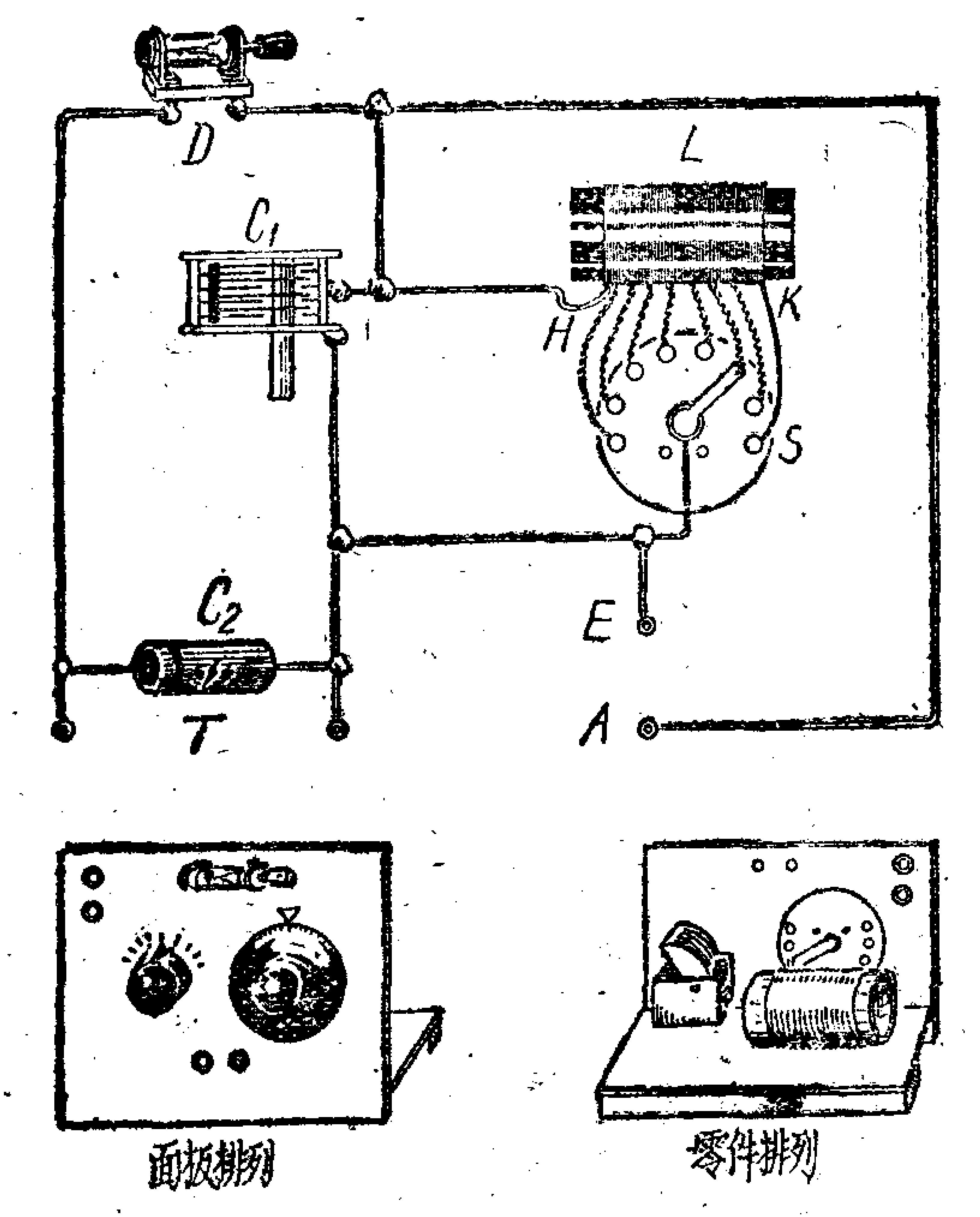


圖 45. 調諧精細的礦石收音机接綫实体圖

釘的距离和数目，在面板上描出記号（如数字等）。可变电容器裝上一个小刻度盤，在板上刻一条箭头指着标度，当活动片全部旋入时恰指在刻度盤上的100度。

这架收音机会比上面兩种略响一点，調諧也均匀得多；校驗方法大致相同，收音时先用分綫器找到播音声，再旋动可变电容器，要慢慢地旋轉，到了适当的位置（較响的地方），还要左右來回轉动，找得最响的一点为止。

如是用活动礦石的話，別忘記尋找一下最灵敏的一点。若礦石調整不好会一点不响的。活动礦石中的銅絲尖或鋼絲尖应

垂直地触到礦石的面上，切不可与礦石架接触，或脫离礦石面。

有兩三个电台的地方，要記着旋鈕和刻度盤在收到每个电台时的标度，以后只要旋到这个地方，就可以收听得到了。

2. 双回路礦石收音机

上面三种單回路礦石收音机，都是將天地綫的回路直接接到調諧电路上，这种电路可以得到最大的声音，但是选擇性却不太好，在电台不多而頻率又相差很远时，这样裝置是有利的。但在电台較多，或兩电台的頻率相差很少时，就会發生混音，这时，选擇性就成为重要的問題。

圖46是为增進选擇性而設計的，把天地綫回路和調諧电路分开（因此叫做「双回路」礦石收音机），減弱了它們的交連，选擇性就能够增加。

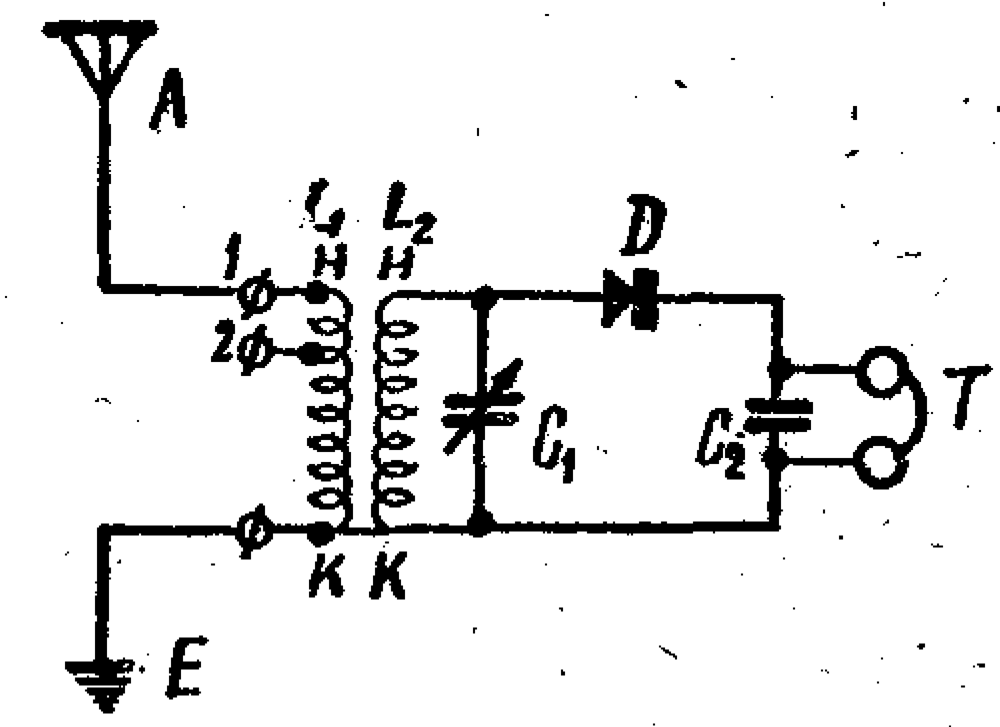


圖 46. 双回路礦石收音机电路圖 A天綫 E地綫 L_1初級綫圈 L_2次級綫圈 $C_1$0.00036 微法可变电容器 $C_2$0.001 微法紙質固定电容器 D礦石T听筒

蛛网式綫圈在这样的电路里很合适；天地綫回路綫圈 L_1（一般叫它做「初級綫圈」）在蛛网板上用中規0.45号漆包綫繞45圈，在第15圈处抽一头(就是圖46中的 2)，調諧电路綫圈 L_2（一般叫它做「次級綫圈」）另用一塊蛛网板用同号綫繞 65 圈，兩綫圈方向相同，用一根長約30毫米的机器牙螺絲，穿过面板，用几个螺絲母把螺絲釘和蛛网都照圖47夾好，L_1和L_2的距离約为 5 毫米。

电路圖中各种零件的数值：C_1 是 0.00036 微法可变电容

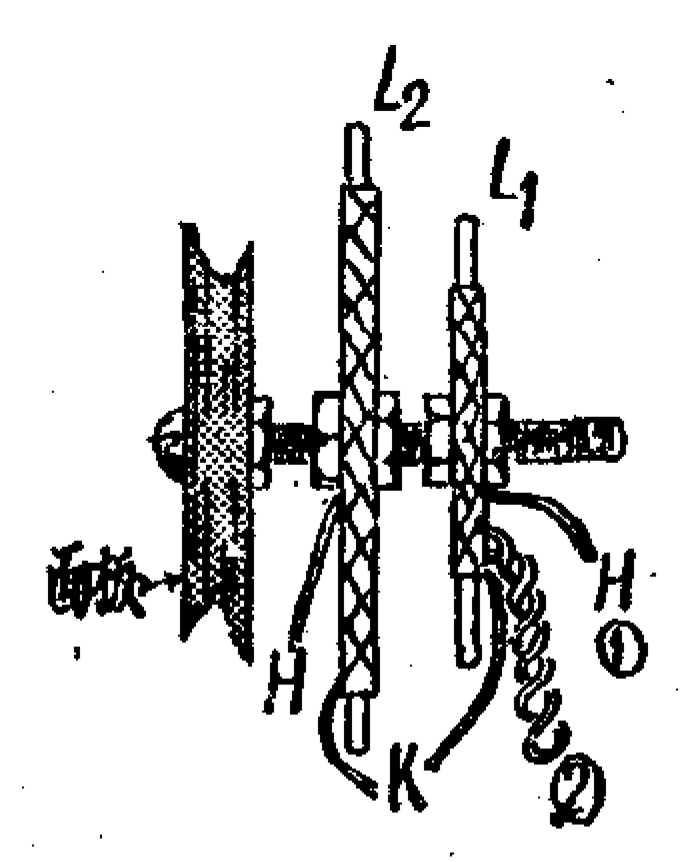


圖 47. 用長螺絲把蛛網綫圈固定在面板上

器，C_2是0.001微法紙質或云母固定电容器，D是礦石，初級綫匿①②兩个綫头分别用兩个接綫柱連接。圖48是零件排列的参考。要注意各綫圈的头尾綫，方向等都不能調乱。电路接綫，請参閱圖48的实体圖安裝。

校驗时，天綫先接在接綫柱①上，旋轉可变电容器C_1，把播音声調到最响；这架收音机是准备用在兩个电台頻率極相近的环境使用的，所以这时要細听有沒有混音，如果調諧C_1不能分清，就要將天綫接到接綫柱②再調諧。这时若再有混音的話，可以將L_1拉开一点，

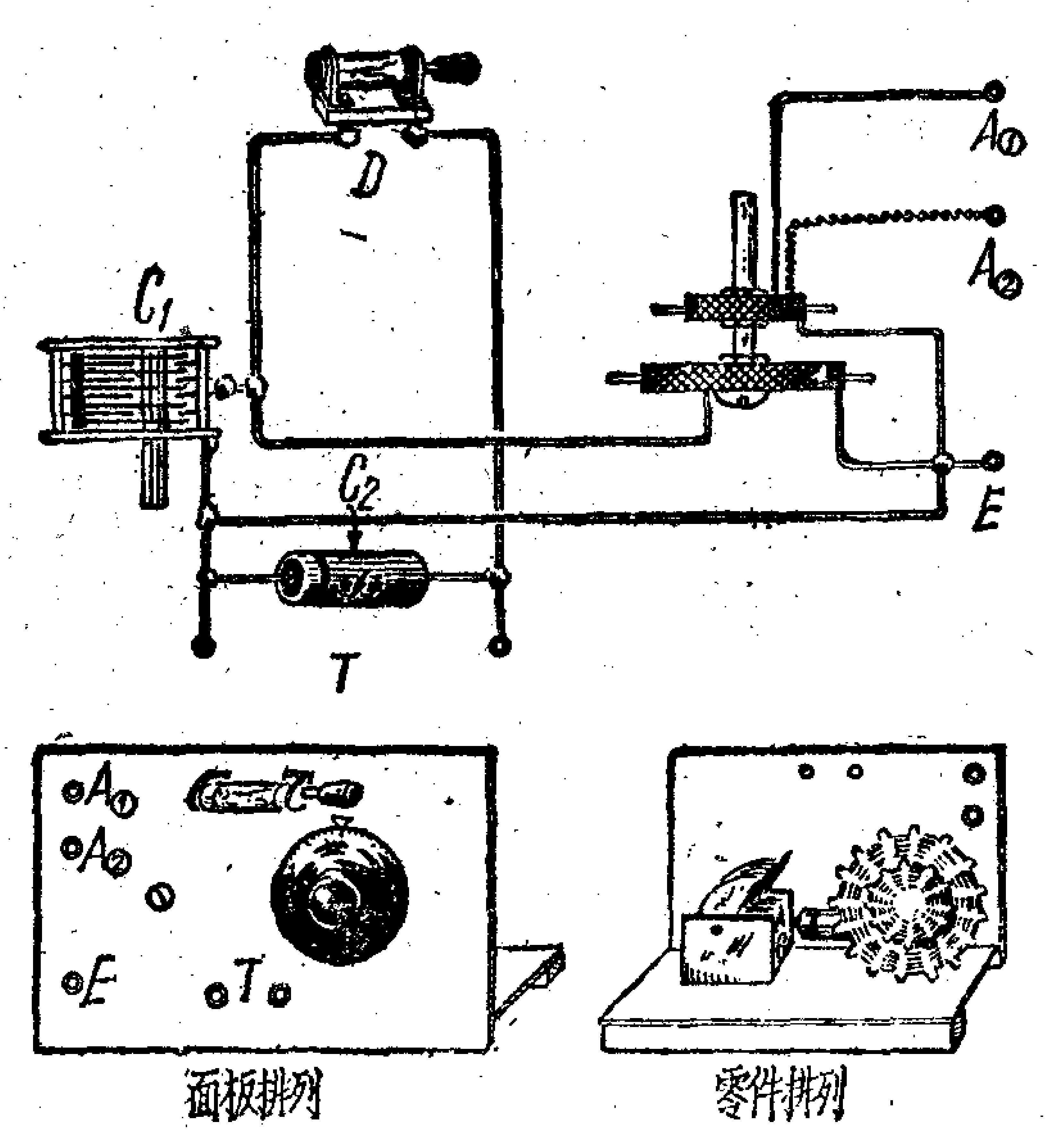


圖 48. 双回路礦石收音机接綫实体圖

使它和L_2的距离增大，直至听不見混音为止。上列手續，都要在播音中進行。

調諧时，选擇性增加了，灵敏度是会減低的（天綫接到②和L_1远离L_2的时候）；相反的把灵敏度增大（天綫接到①和L_1靠近L_2的时候），选擇性就要不好。它們兩者是不能兼顧的，这些現象，是簡單收音机电路的特点。

双回路礦石收音机，一般的音响都不是很大，但它有比較良好的选擇性。售品礦石机多半用这种电路，但綫圈有用圓筒式或編織式的。

3. 选擇性优良的礦石收音机

双回路礦石收音机的选擇性，已經比單回路的礦石机好了。但是在广播电台比較多而集中的地区使用，或者在一个强力的电台附近，要收听另外一个电力較小的电台时，强力电台混進來的电波，仍然不是双回路礦石收音机所能分隔的，这时就得采用比較复雜的电路了。

圖49是一个选擇性比較优良的双調諧电路，电波从天綫進來时，先經过L_1和C_1的調諧选擇，然后才到L_2C_2調諧电路，經过兩次选擇和調諧，頻率不同的电波就被隔除了。这种預先將电波选擇一次的方法，叫做「前置选擇」。

裝置前置选擇电路的要点是：L_1和L_2兩个綫圈，要同时調諧在同一頻率上，所以直徑、綫号、圈数都要完全相同，只要相差一点，調諧时就有差別而使效率降低；C_1和C_2的形狀和容量也要相同，旋轉的角度也要一致，故此C_1和C_2如分用兩个可变

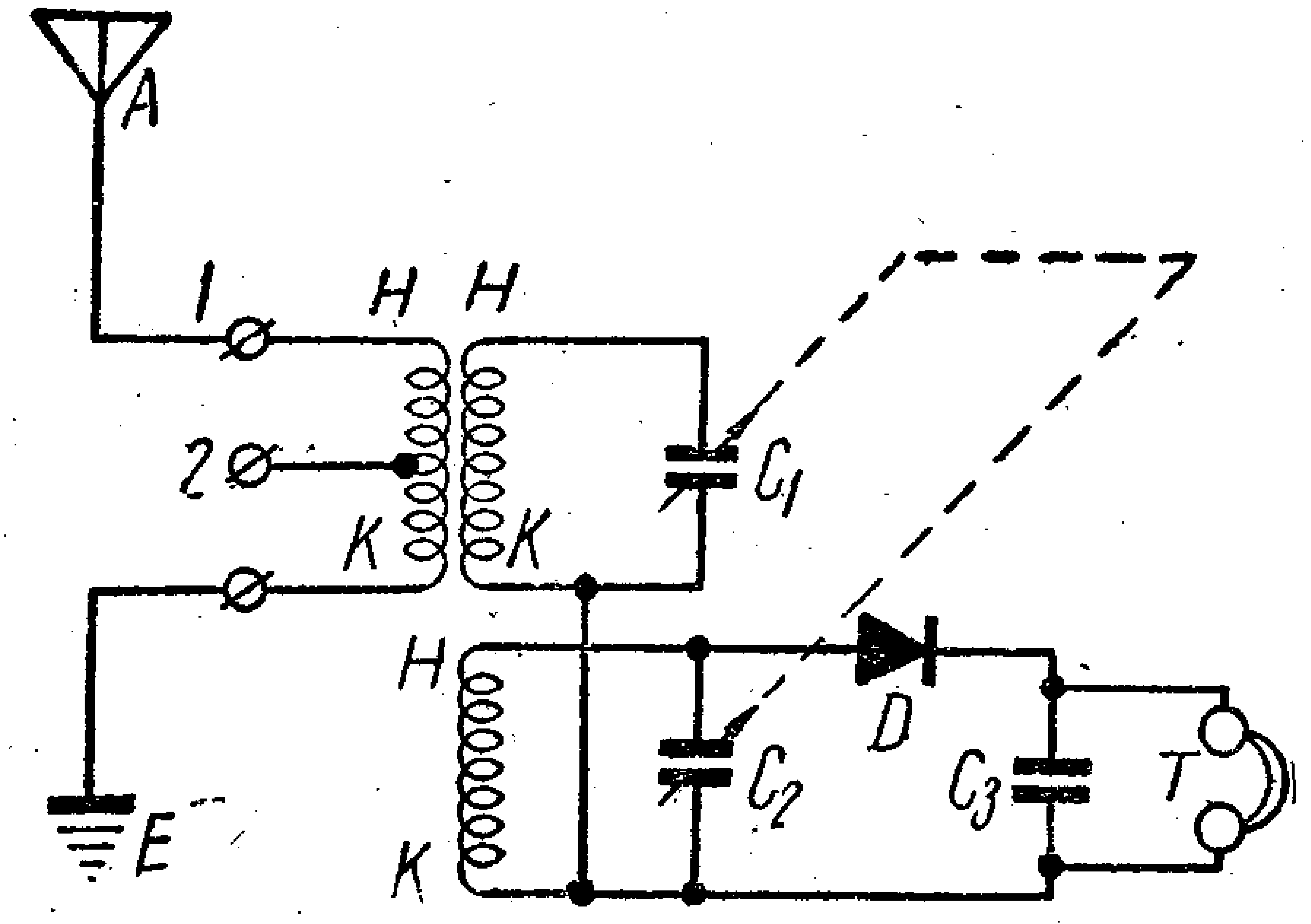


圖 49. 選擇性优良的礦石收音机电路圖

A天綫 E地綫 L初級綫圈 L_1前置选擇綫圈 L_2次級綫圈 D礦石 T听筒
$C_1$0.00036微法可变电容器 $C_2$0.001微法紙質固定电容器

电容器的話，調諧时就要用双手一同轉动，很不方便。因之，这里就用一个双連可变电容器，使用时C_1C_2一同轉动，較为方便。

綫圈直徑都是40毫米；L和L_1同繞在一个長約85毫米的圓筒上，用中規0.45号綫：L繞30圈，在第10圈处抽一个头；在相距5毫米处开始繞L_1，用同号綫繞100圈；又在另外一个長約60公厘的圓筒上，也用同号綫繞100圈作为L_2。L_1和L_2的放置距离，是全机选擇性好坏的关鍵，应参照圖50，先將L和L_1的綫圈筒固定，L_2擱在L_1旁边，准备移动調節，經过实际收音的試驗后才能裝牢。

双連可变电容器的連接方法，和單个的大致相同，它的外壳，是C_1和C_2活动片的公共連接点；兩組固定片，則在兩旁有膠木板的地方，各用銲片引出接綫。

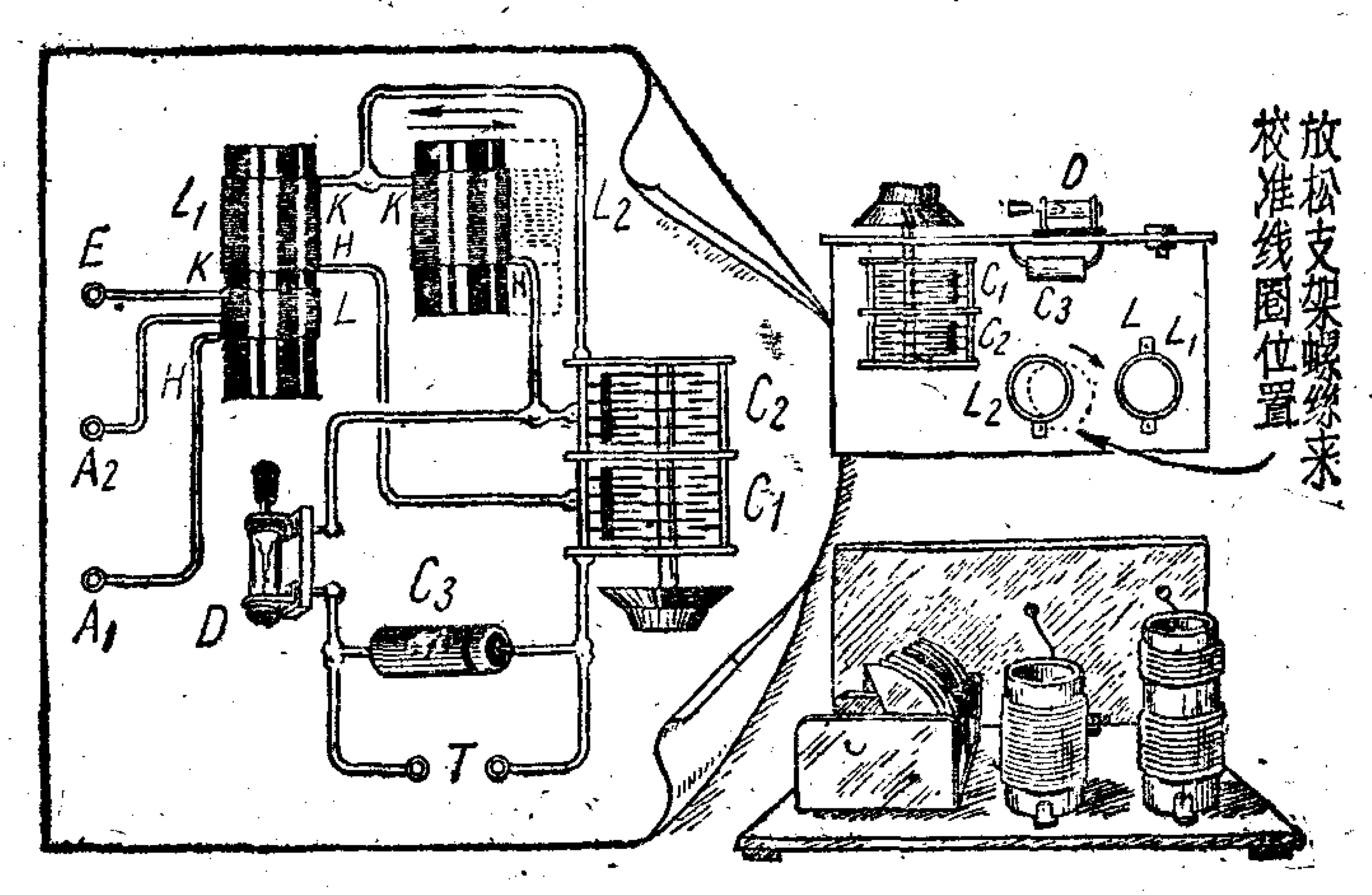


圖 50. 选擇性优良的礦石收音机接綫实体圖

接綫时要注意綫圈的头尾、方向、位置以及可变电容器的活动片和固定片的引綫，分别清楚地連接。

校驗方法：裝好后，对照过电路沒有錯誤，接上天地綫在播音时間內進行校驗。L_1 先和 L_2 靠到最近，轉动双連可变电容器尋找播音声，最好找那些电力較小而收音时有別台混入的电台作标准；到要收的电台声音最响时停下來，如有混音，可將L_2漸漸远离L_1，到混音消滅，就用螺絲把L_2固定在底板上。如果L_2要拿开很远才能隔清混音，那么把天綫接到初級綫圈的A_2处，把L_2靠近L_1再調整一次。

双連可变电容器固定片的一边或頂端，各有一个螺絲压住一塊銅片和云母片，叫「补偿电容器」，是准备兩組电容器容量略有不准时，在这里加以补偿調准的。校驗时先不要动它，到上述手續完畢后，用螺絲起子細心地分別將兩个螺絲慢慢的左右旋轉一下，有时能把声音調得更响。

圖51是進一步改良的电路，天綫接在③处可以提高音量，但选擇性差些。可以根据具体混音情况來选擇天綫接在那一处。L_2的抽头目的是使負載（听筒回路）对調諧槽路的影响小些，可提高些收音質量。抽头是在离L_2H头的35圈左右。

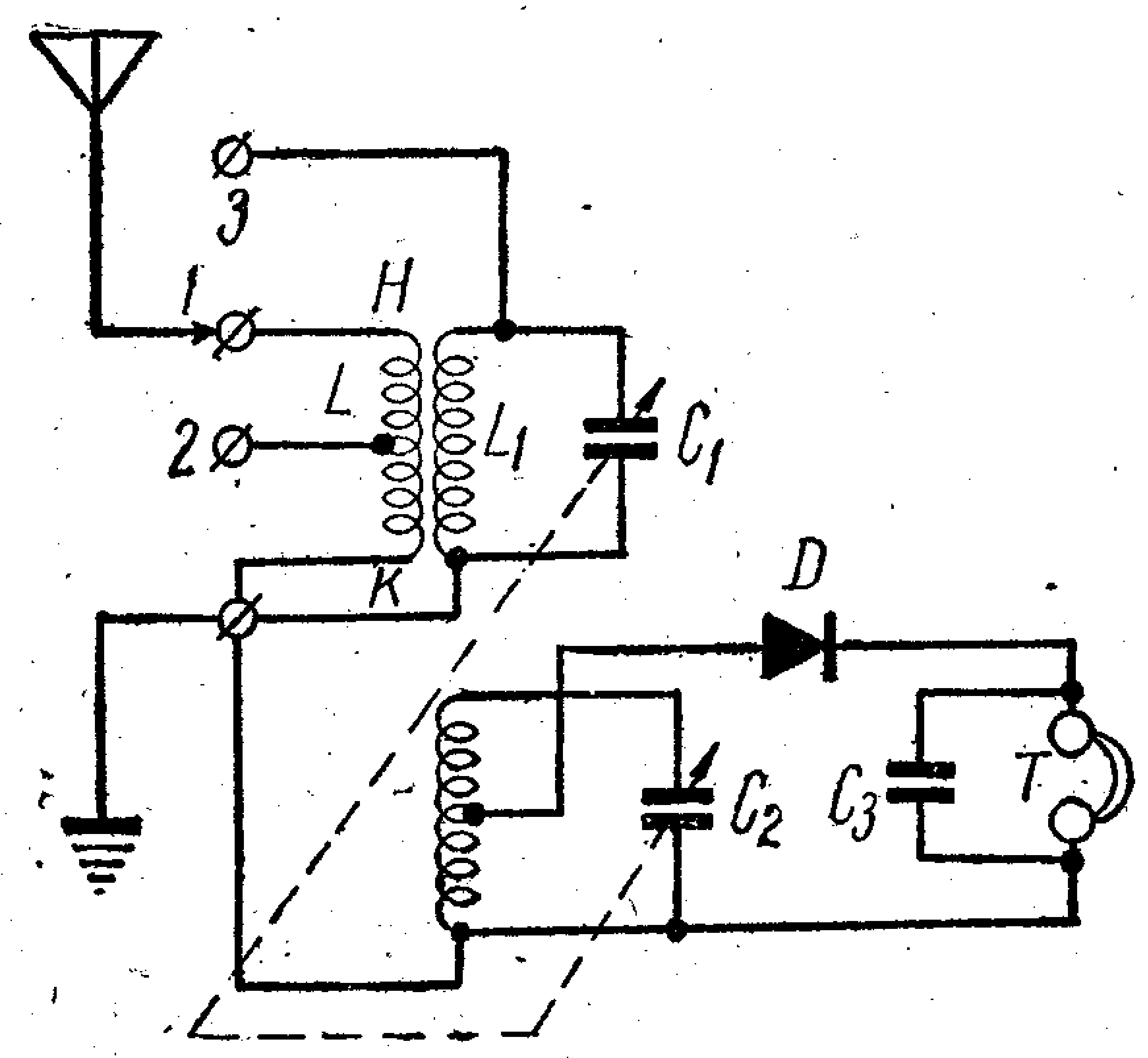


圖 51. 進一步改進的前置选擇式礦石机（零件数値和上一电路同）

本电路是專为分隔电台而設計的，如果当地只有一兩个电台而又不發生混音的时候，不必用这样的电路；因为它裝置比較麻煩，音响則和其它电路一样，不会特别响亮，而且經过双重选擇的結果，有时响度反会減低，而当裝置、調諧有不合时，这个缺点会更为顯著。

4. 双礦石收音机

在第一章里講述到礦石檢波的时候，礦石只讓高頻电流的半周通过，因此，只是利用了天綫輸入的电能量的一半，这种

叫「半波檢波」，另一半的电能量沒有被利用，顯然的讓它白白犧牲了（圖52甲）。在接收能力本來就不大的礦石收音机來說，这种犧牲是非常可惜的；不少日子以來，无綫电愛好者們設計了許多电路，想办法把这些犧牲掉的一半也用上，使得接收到的电能量全部流过听筒，这就是「全波檢波」(圖52乙)。照道理來說，电路的效力当可大为增加了；要得到这个效果并不太困难，只要將正負兩个半周的电流，分別通过兩顆礦石，檢波之后，讓电流都从听筒流过就得了。但是实际上經过这样处理之后，所得到的全波电流并不会使听筒里的音响有顯著的增加。

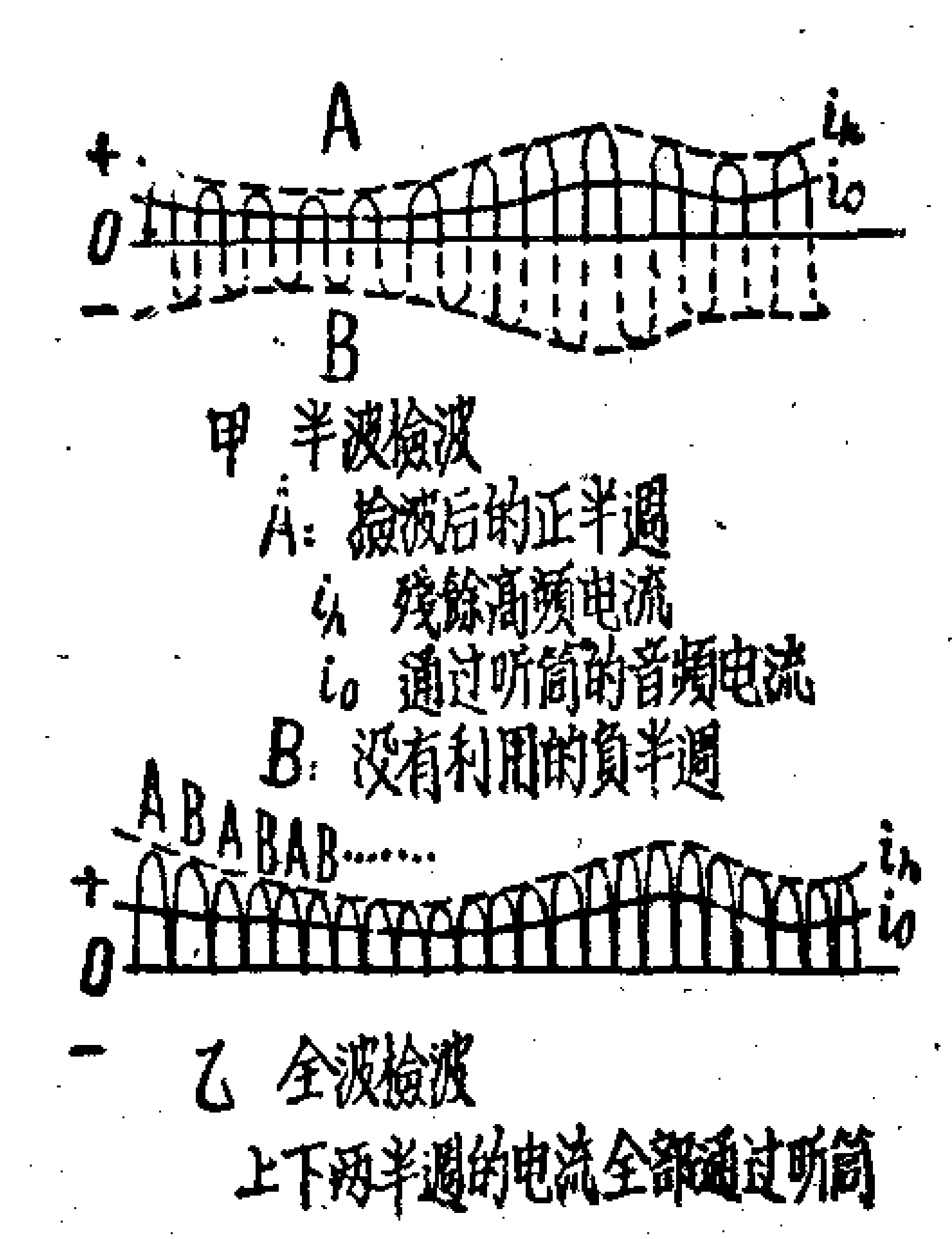


圖 52. 半波檢波和全波檢波的电波圖形

比較实用的双礦石收音机，是圖53的設計：它实在是兩架礦石收音机，共用一个調諧电路，而分用兩只听筒來收听，和理論上的全波礦石机是有些不同的。它的作用，正如一个人單独叫喊和兩个人同时叫喊一样，在后一种情况下，当然音响是要增加了。

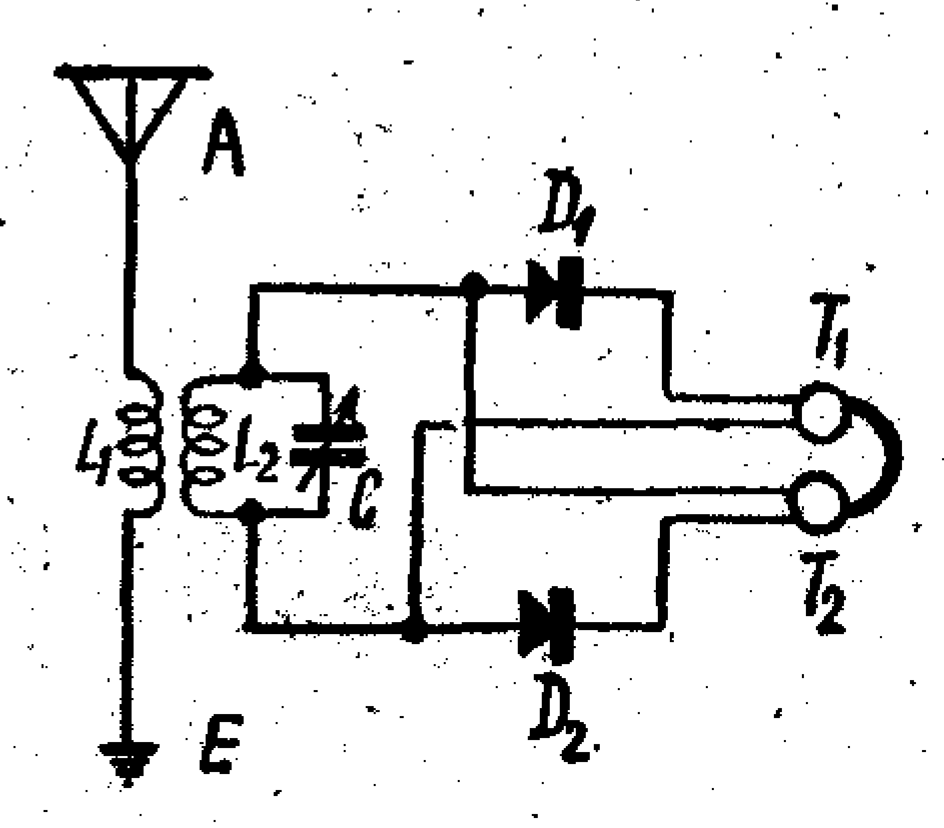


圖 53. 全波礦石收音机电路圖 A天綫 E地綫 L_1初級綫圈 L_2次級綫圈 D_1，D_2礦石 T_1，T_2听筒 C0.00036微法可变电容器

綫圈繞法和可变电容器等，与上述第2節双回路礦石机相同。

听筒是要分別使用在兩个电路內，因此要將原來的听筒綫

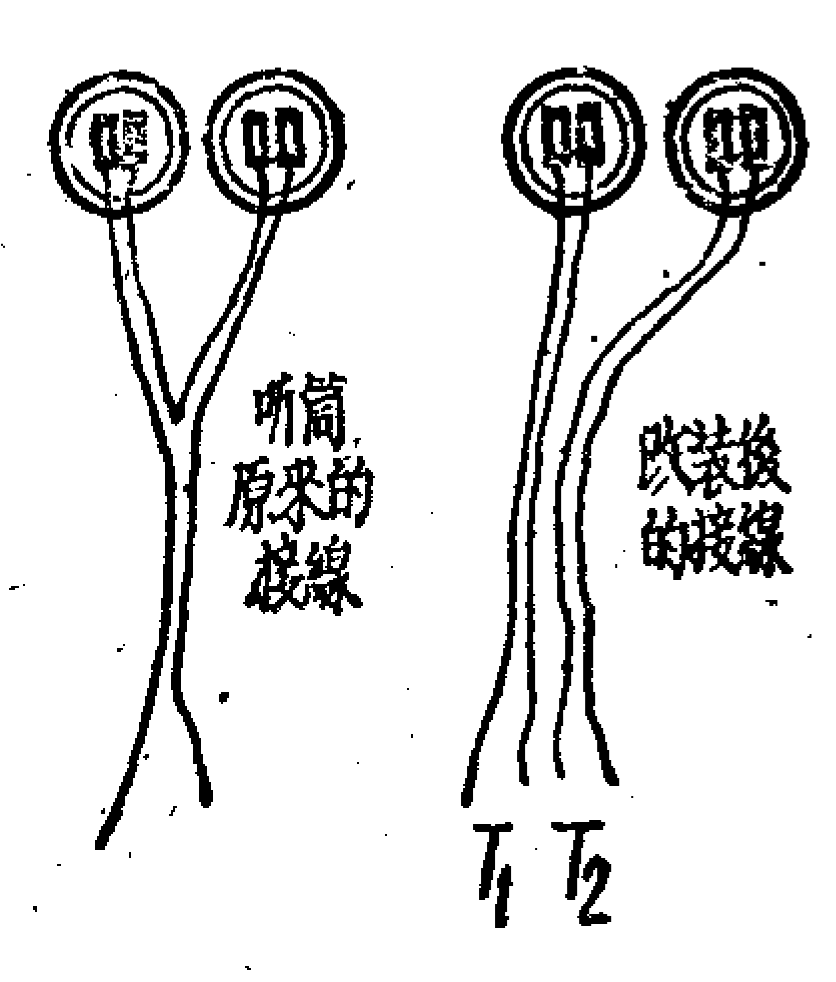


圖 54. 听筒綫的改接方法

拆去，另行改接，改接前最好先参閱下一章第1節。圖54甲是听筒綫原來的接法。把膠木盖旋开后，可以看見兩个綫圈串接着，有兩个接头和听筒綫相連，并且有支持物（如夾子）支持着。改換时，將綫圈的接头小心拆开，換入兩根長約75厘米的电灯花綫，使一付听筒变为兩只独立的听筒（圖54乙），工作时应很小心，别把听筒綫圈弄坏了。为了使用时不致把听筒插头插錯起見，最好先將兩对綫分别作出标誌，最后才把它們編成一股，到相当長度再分入兩只听筒。

圖55是零件排列和接綫的实体圖。

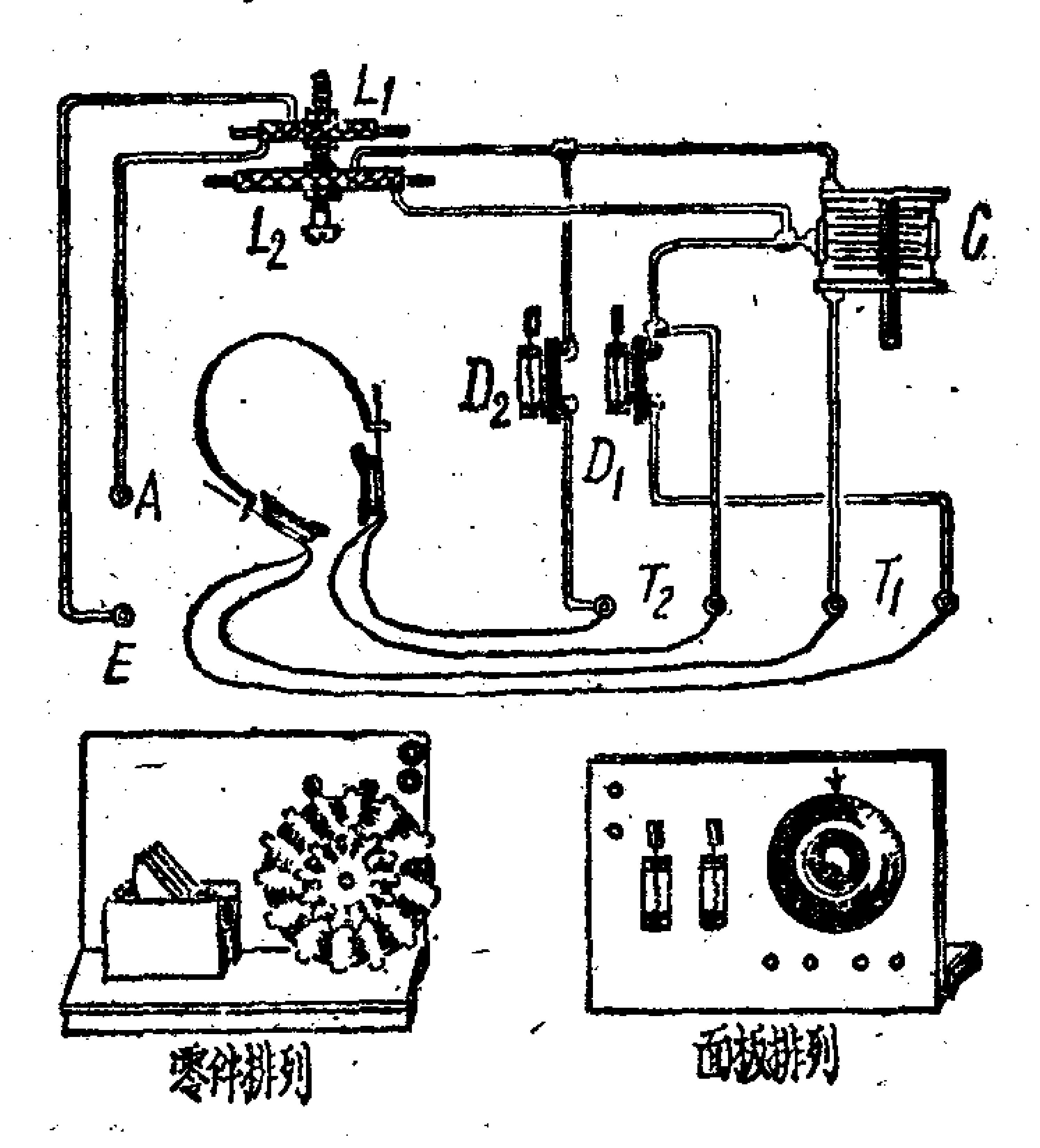


圖 55. 全波礦石收音机接綫实体圖

兩顆礦石，工作时要求導电的方向是相反的，并且要灵敏大致相等，音响才能响亮，这些都可以在机內試驗校准：当只用一顆礦石收音的时候，有一只听筒能够听到声音，接着，把这一顆礦石拿去，將另一顆接入它的位置，如果声音大小相等，那么兩顆礦石的灵敏度就相等了；如有一顆發声較弱的时候，就要把它的灵敏点調好，直至兩顆音响都相等为止。

最后，兩顆已經校准的礦石都插入自己的插口，听筒里的声音頓时会宏大起來，假如声音反而低弱，就是兩顆礦石的導电方向相同，应該把其中一顆換一个方向插回去。

全波礦石机除了响度增加以外，选擇性仍和双回路礦石机一样，不能有所改善。

另外要注意的是：这里所采用的听筒，它的阻抗愈高愈好。

圖56的电路叫「倍压礦石收音机」，它和全波礦石收音机的原理完全不同。从調諧电路輸出的高頻电流，在正半周时（a点为正时），經过礦石D_1檢波后的脈动电流使固定电容器C_1充电（圖中实箭头）；在負半周时（当B点为正时）則經过反向的礦石D_2使C_2充电（用虛綫箭头所示）。这兩个电容是串联着的，且他的充电極性相同，所以也象串連的电池一样，使加到听筒的脈动电压加高。所以，听筒中得到的音量也会增加。

这一个电路和上一电路一样，声音是較响亮的，但是裝置較上电路簡單，毋須拆卸听筒來改裝。綫圈的繞制数据同上，C_1和C_2是工作好坏的关鍵，应用云母絕緣或是品質优良的紙質固定电容器。机內接綫要用粗綫銲接，不走彎路，尽量減少綫

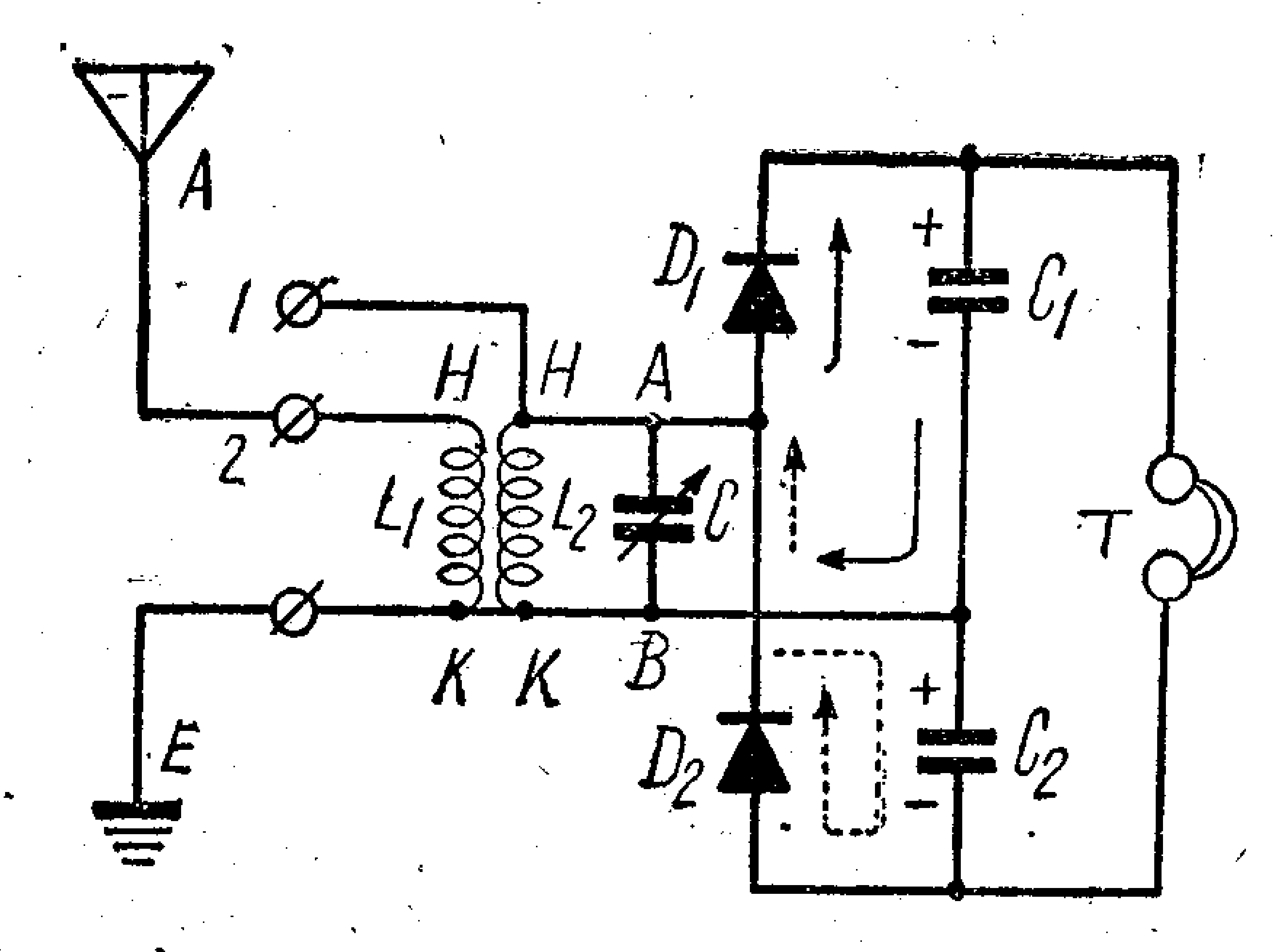


圖 56. 倍压礦石收音机电路圖

A天綫 E地綫 L_1初級綫圈 L_2次級綫圈 C 0.00036 可变电容器 C_1，C_2 0.002固定电容器 D_1，D_2礦石 T听筒

圖中的实箭头表示一周中半周时的充电电流，而虛箭头表示另半周时的电流。

路上能量的損失。

两顆矿石的調节方法和上一节的相同，实体接綫見图57。

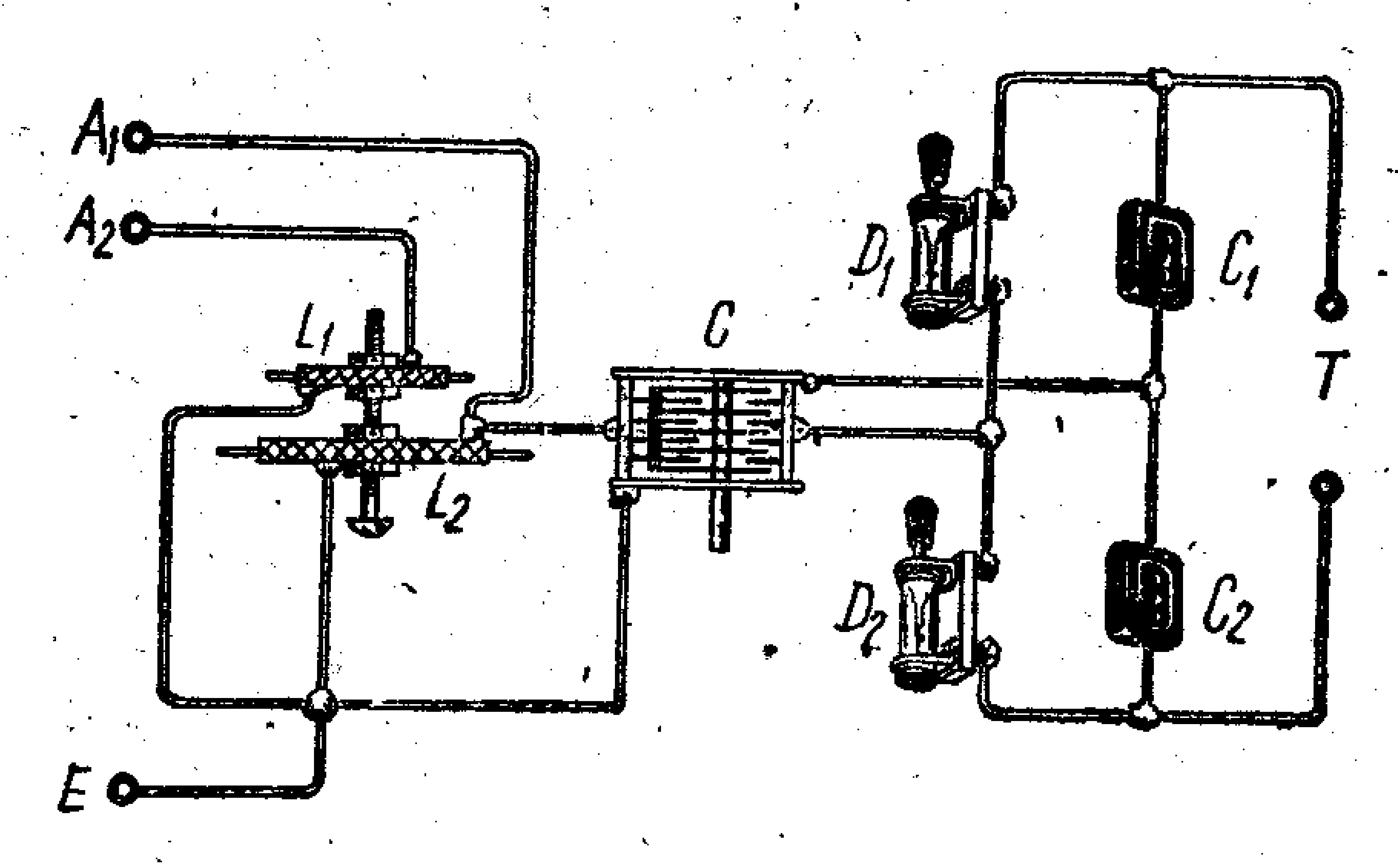


圖 57. 倍压礦石收音机实体接綫圖

5. 用电池的礦石收音机

裝过了几种礦石收音机的无綫电愛好者，很多还想試裝一些新电路。下面介紹兩种用电池的礦石收音机的試驗电路，可以得到比較大的音量。

这种电路是30多年前苏联 O·B· 洛謝夫研究天然半導体时制造的，它發現在一些礦石上加上适当的电压，可以產生振盪作用。圖58是一个实用的电路。可以看出，下面的部分是一个普通礦石收音机的电路。奧妙就在上面部分，其中D_1是个硫化鋅或氧化鋅（即輝鋅礦或紅鋅礦），探針是鋼質的，电池約6至12伏，正極加至礦石，负極加至鋼針。当电压調至适当时会發生振盪，提高第二个部分調諧槽路的品質因数，因而提高灵敏度与选擇性（其原理涉及較高深理論，这里

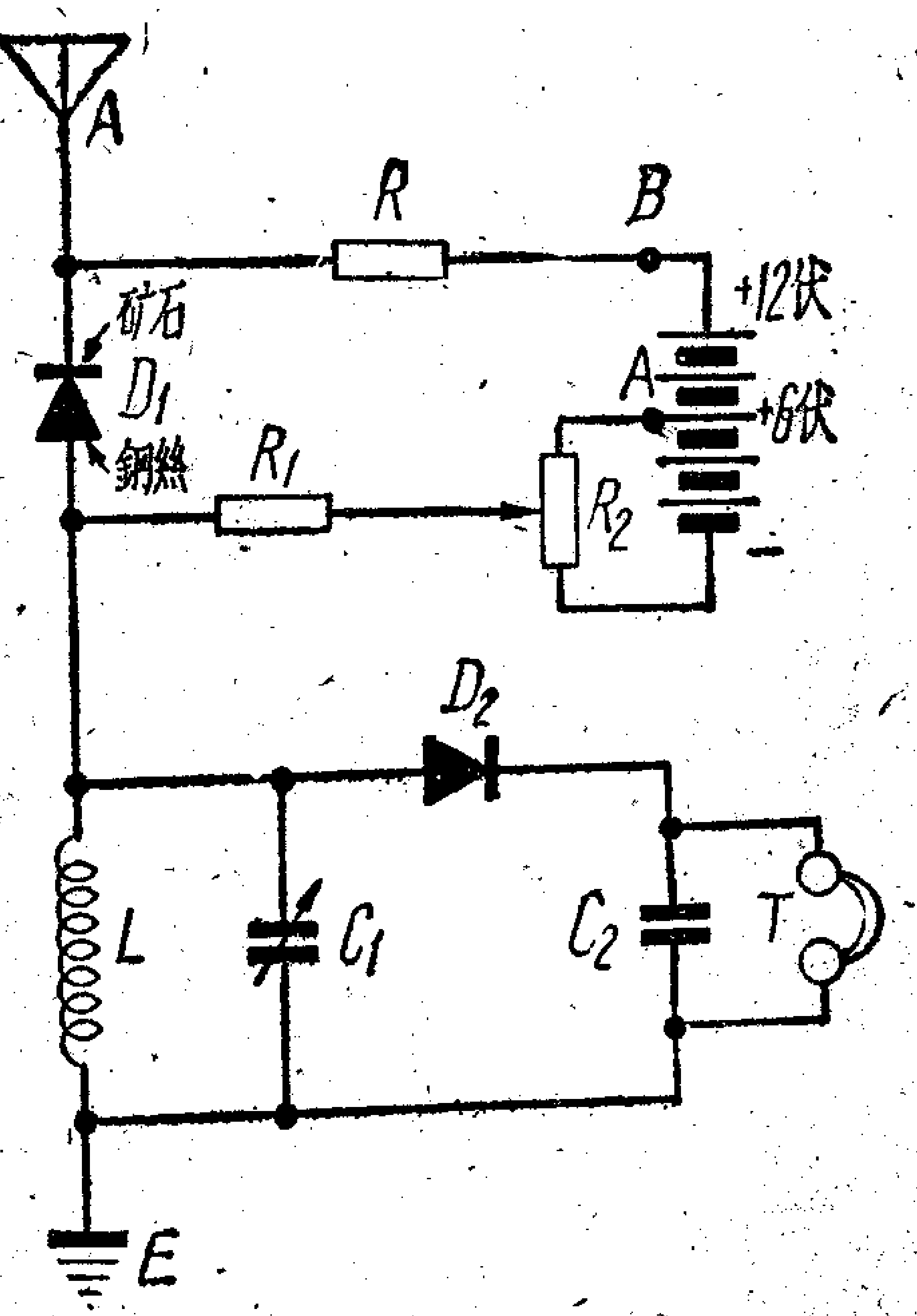


圖 58. 用电池的礦石收音机电路圖（二）
A天綫 E地綫 L綫圈 $C_1$0.00035 微法可变电容器 $C_2$0.001 微法紙質电容器 R100欧碳質电阻 $R_1$1000欧碳質电阻 $R_2$500欧滑环电阻 D_1紅鋅礦石或輝鋅礦石 D_2和D_1相同或普通方鉛礦石 T听筒

暂且不談）。圖中綫圈L可以参考表1的数据繞制，其余另件的数值已有註明。

用电池的礦石，以紅鋅礦(氧化鋅)或輝鋅礦(硫化鋅)最适宜，在仪器行有时能買到这种礦石(需要粒狀的晶体)，將一顆普通的活动礦石拆开，在礦石杯內換入这些礦石上牢。接触絲如果原來是銅的，也要改用小鋼絲卷成原來彈簧的形狀換進去，鋼絲越細越好，接触礦石的一端要剪的很尖(这可以將鋼絲斜置在手甲鉗內剪出)，然后照礦石架原來的形狀裝好。

用作振盪的礦石D_1必須使用这种改制好的礦石，檢波礦石D_2用这种礦石也可以，用普通售品礦石(方鉛礦)也行。如果D_1用普通的方鉛礦而將触針改換鋼絲，也能够有振盪，不过效果不好，很容易衰老失效，要常常改換接触点和在R_2上調節电压，非常麻煩。

裝置的实体圖見圖59。干电池可以予先接好裝入一个小木

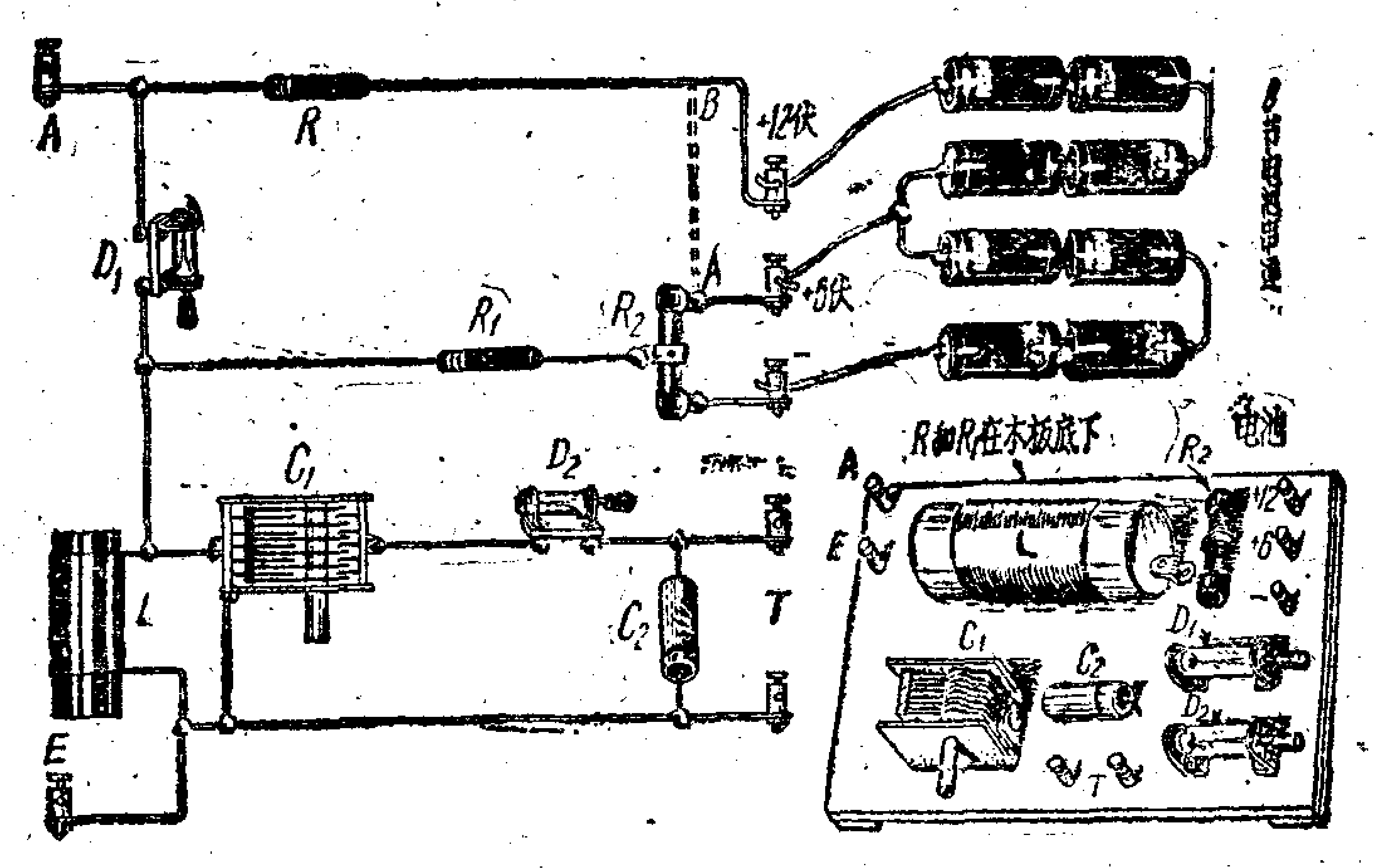


圖 59. 用电池的礦石收音机实体圖

箱內，照圖抽三个头接入收音机，因为需用电流很少，所以用普通鋼筆手电筒的电池 8 節串联起來，也很經用了。收音完畢时切記將电池綫从机上拆下來，以免虛耗电流，最好加一开关，更为方便。

开始調整时，將滑环电阻R_2移近电池正極的一端，使較高的电压加在礦石上，这时，听筒內会听到叫嘯声和象水流似的「嘶嘶」声，表示已有振盪，然后將R_2的滑环向电池的負端漸漸移动，直至叫声剛要停止只余下「嘶嘶」声为止，于是旋动C_1，就可以調出宏亮的播音声。

用圖58的电路，开始調整时R_2的一端可以先接在B点上取得較高的电压，如果滑环調到負端的尽头还不能將叫嘯声消滅，就要將綫端改接在电池的 6 伏抽头(A 点)处，重新調整。

使用中如果声音漸漸減小，可將滑环調向电池正極，使增加电压，声音可加大。这样調節无效时，就要改換礦石和鋼絲的接触点。当然还应注意电池是否已經用完（可用小电珠將电池逐个試驗）。

紅鋅礦或輝鋅礦的晶体如难以找到，我們可以在仪器行、化工原料行或顏料店購到硫化鋅粉末，將它放入瓷質容器內，在酒精灯的火焰上燃燒，制造硫化鋅的結晶。待全部熔解就要移开火焰冷却，凝固后击碎代用。注意，加热不要过热或过久，否則鋅易受氧化，使成品中雜有氧化鋅等雜質，影响效率。

这种用电池的礦石收音机，声音虽比一般礦石机大，但是工作是不很穩定的，要常常調整电压和接触点，用起來比較麻

煩，在有几个电台的地方，选擇性也不見得很滿意，不过收听微弱的播音，音量的确可以增加不少。

6. 綫圈的变化

礦石收音机接收电波的頻率范圍，是在广播段（亦称中波段）內，本書所介紹的綫圈，虽然形状、大小等各有不同，但都是适合在这个頻帶內使用的。在不同的需要下，綫圈可以作适当的变动，只要不变更它的調諧范圍就行了；比如：要做一架小巧的收音机，那末圓筒綫圈的直徑就要相当縮小，或改用蛛网式綫圈；原來是蛛网式綫圈，也可以改用圓筒式的；为了这些原因而变动綫圈的形式时，它的直徑、綫号、圈数等当然有所变更；初学的无綫电爱好者，暫时还不必去作复雜的計算，下面列有一个表，分別标出用不同的紙筒直徑（或形狀）时，調諧綫圈应繞的圈数，其中，还可应用抽头的方法改变电感量，供給一般用途的选擇。

广播段綫圈圈數表　　表 1.

（配用0.00036微法可变电容器）

綫圈直徑（毫米） 圈数 綫号（中規）	30	40	50	70	蛛網式
0.56	175	113	76	54	—
0.45	150	100	70	50	65
0.31	128	83	64	48	—

双回路綫圈（圓筒或蛛网式）的初級綫圈即接天地綫的綫

圈，約自25—45圈，圈数愈多，灵敏度愈高，但选擇性愈不好；相反的圈数愈少，选擇性愈好，灵敏度却要減低了。初、次級綫圈的距离也有关系：距离愈近，灵敏度愈好，但选擇性不好；距离愈远，則情形却相反。圓筒式双伺路綫圈，初、次級的距离約是5—10毫米适合；蛛网式的，約为5毫米左右。初級綫圈也可用抽头的方法來选擇适当的圈数。

上面所說的調諧綫圈的圈数，是配合我國流行的0.00036微法可变电容器來作調諧的。售品中也有电容量是0.00025微法或0.0005微法的可变电容器，如有这种現成的，也可用來調諧；不过配合了上面的綫圈，調諧的頻率范圍將会改变，因此，綫圈圈数要适当增加或減少，要不然頻率接近广播段边緣的电台（550千周或1500千周的）就会收不到了。

調諧的情形是这样的：可变电容器的活动片全部旋出时，調諧在最高的頻率（1500千周），全部旋入时，調諧在最低的頻率（550千周）；假如换用了較大电容量的可变电容器，当活动片全部旋出时，殘留的电容量仍太大的話，会調不到1500千周的电波；假如换用了較小电容量的可变电容器，当活动片全部旋進时，电容量仍是不够，就不能調到550千周的电波。遇有这些情形，就得变动綫圈的圈数來將就：使用較大的电容量时，綫圈的圈数要減少；使用較小的电容量时，綫圈的圈数要增加。但是欲接收的电台頻率不在頻帶的兩端，而是在頻帶的当中（比如是1000千周），那就是使用了稍为大小的可变电容器，也能一样收到，只是变更了电台在刻度盤的位置。

举个例來說：在使用了电容量較大的一种情形，浙江省的

无綫电爱好者收听1490千周的浙江台时，把活动片全部旋出，也許还收听不到，这时就要將綫圈的圈数减去数圈。在使用了电容量較小的情形，吉林省的无綫电爱好者收听 530 千周的吉林台时，把活动片全部旋入也將不能調到，这时就得將綫圈的圈数增加几圈。很多地方的无綫电爱好者是比較方便的，例如：在广东，山西……等省，他們接收 1060 千周的广东台或1100千周的山西台时，可变电容器的电容量，就是用得大一点或小一点，都还可收到，不致把电台「挤」出去。

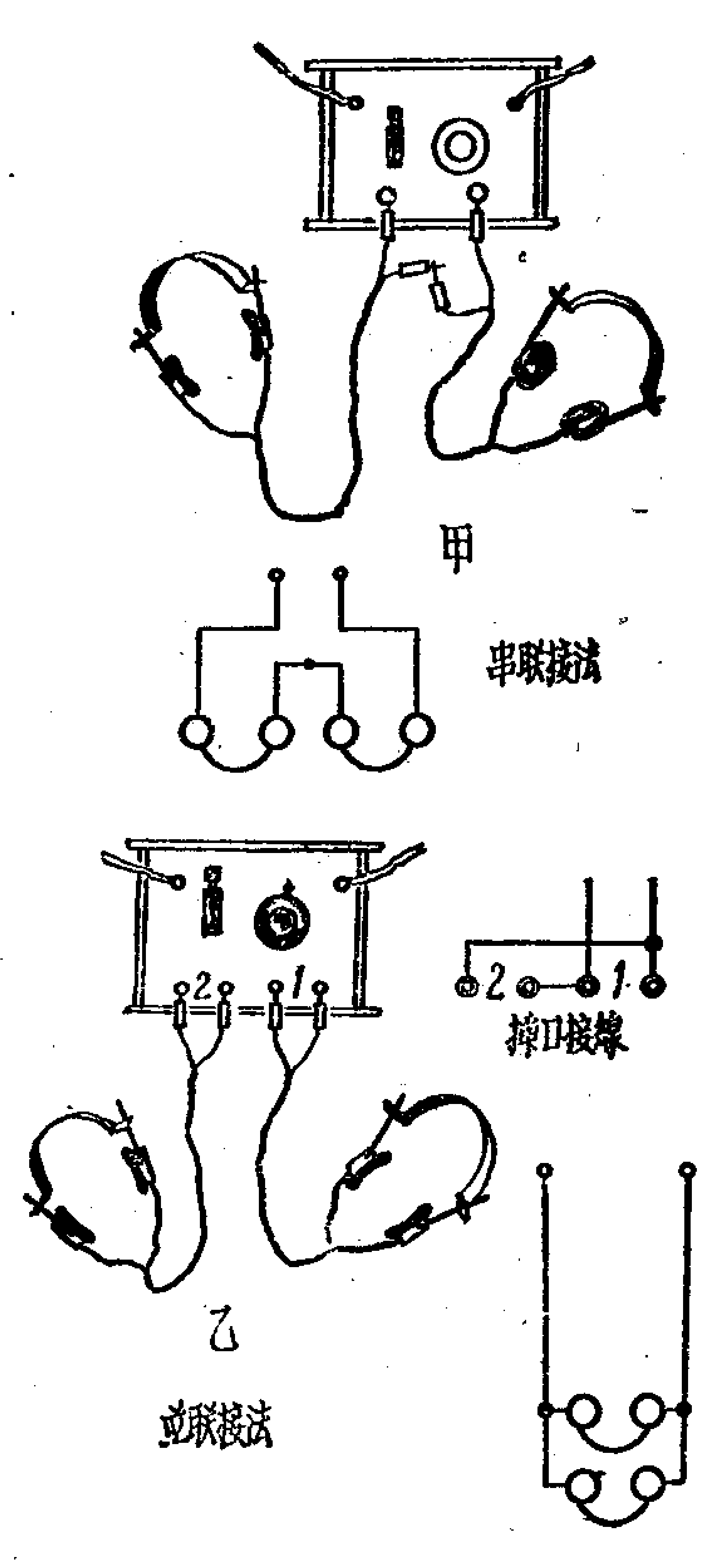


圖 60. 加接听筒的方法

調諧綫圈圈数的增加或減少，只对接收的頻帶發生影响，与选擇性或灵敏度无关（初級綫圈圈数的增減，則和选擇性及灵敏度有密切关系，但却不影响調諧的頻帶）。在双調諧的电路里，兩个調諧綫圈圈数必需完全相同。

綫圈用綫的粗細，如实际繞制时沒有相同的号数，那末，稍为用粗或用細一点，在簡單的收音机里，它的影响是極微小的。

7. 加接听筒

上面介紹的几种礦石收音机，从第1种的甲、乙、丙到第3种，都可以多加一付听筒，供給兩个人同时收听。圖60甲的接法叫〖串联接法〗，每付听筒各將一只脚插入插口，其余一只互相連接。圖60乙的接法叫〖并联接法〗，兩付听筒脚互相接着，再引進插口去。

兩种接法效率都一样。如果是臨时加接，用裸銅綫把听筒插脚照圖綁起來就可以，要是永久性的，則在裝置听筒插口时，应該多裝一付，而且要照圖60乙的接法，那么同时用兩付听筒，或單用一付时，都不会使收听發生影响。

加接听筒时，兩付的阻抗数值（欧姆数）最好都相同，不然，發声会一付較响，一付較弱。加接到3付以上，音响就要低落。

8. 銲接方法

收音机的接綫，应該都用錫銲牢，以保証接触点的密切和穩固，通常都是用电烙鉄或火力烙鉄來銲接。用电烙鉄最为方便，只要將电烙鉄的插头插入电源插头，等几分鐘就可应用了。在銲之前必須先將銲接的綫头用小刀或砂紙擦淨，將兩头互相繞一下（圖61甲），然后抹上点銲藥，用电烙鉄头蘸上一点銲錫，然后將烙鉄头針对着要銲处点一下（圖61乙）。但注意不要放得太久，太久了会燙坏零件或絕緣物。在烙鉄用久后烙鉄头外層由于氧化而發生一層黑色的氧化物，它是蘸不上錫的。

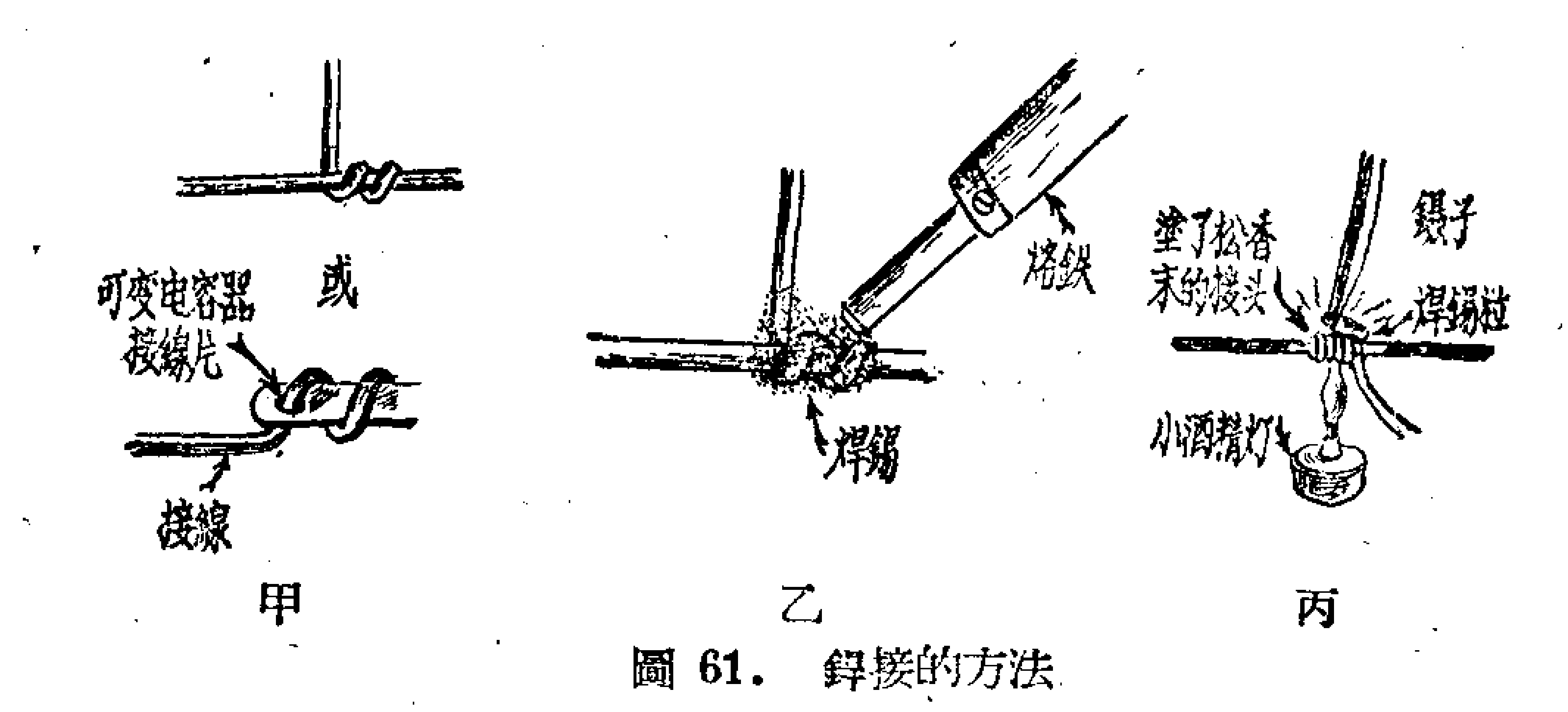


圖 61. 銲接的方法

这时可用錐刀或其他工具將烙鉄头括去一些就可以了。

銲藥最簡單的可用松香。为使用方便起見可將它研成粉末，用凡士林調和成膏狀。成分是松香一半凡士林一半或稍多些即可。

初学裝修的无綫电愛好者，不一定都有这些工具，对于一些必需銲接的地方（如天綫和引入綫的接头，分綫釘等），用小酒精灯來銲接也可以，用具是：

小酒精灯一个

銲錫若干（要用五金店特制的，普通的錫或鉛不适用）

松香少許（作銲藥用）

鑷子一把

銲接前，要將銲接处用小刀刮淨到發出閃光，把綫纏好，刮淨处放一点松香末，移入酒精灯的火焰上(圖61丙)，当松香剛一熔化时，用鑷子夾一粒小錫，放上要銲接的地方，片刻，銲錫就熔化分佈开來，移开火焰之后，暫时还不要动它，等一会銲錫凝固了才可移动。

銲接时要注意：**酒精是易燃物品，操作时注意安全。**火焰的热度很高，不要把銲接处旁边的东西也烘坏了（如膠木，膠

綫套等，最易烘坏）。

9. 裝配要点

礦石收音机虽然很簡單，但是裝配技术的好坏，对于收音机的收程及音量要起一定的影响的。上面的电路里，裝配方法虽已有了說明，为了明确起見，我們再把裝配的注意点概括如下：

(1)采用品質优良，規格准确的零件。

(2)零件位置要合理排列，使接綫少兜圈子，減少电能量的損失，或者因碰綫而短路。

(3)不要使用太細和太長的接綫，尽量減少电路中的电阻。

(4)接头要保持密切接触，連接前要用小刀刮光，最好还能用錫銲牢。

(5)不要急于求成，要仔細校对接綫是否完全和电路圖中相合。

依照这样的方法，正确地接綫，你的收音机才可以收到意料中的效果。

10. 礦石收音机的性能和电路选擇

关于收音机的收程問題，因它的有关因素太多，所以很难籠統地說那种收音机可收多少远。譬如它和广播电台的功率、頻率、發射天綫狀况、收音机所在地、气候以及和广播电台間的地形、收音机的裝置、收音天綫的高度、長短、材料等都有

密切关系。一般的說在我国各省台周圍一百华里左右，只要有較好的收音天綫，沒有太高的山岭，是可用矿石机收到的，至于各市台因一般功率都較小，故恐只能在几十华里之內才能收到，至于极大功率的电台，在平原地区，則可远及二三百公里，在个别情况由于天波的反射，大功率电台还可傳至更远。

至于装用那一种电路，应依收音环境而定。选擇收音机电路的时候，当地如果仅有一两个电台可收，而它們的頻率相差又大，这时选用单回路的矿石收音机是比較适宜的，因为它具有較大的灵敏度，声音大些，我們却不必計較它的选擇性，那就用不着装很复杂的，它声音反会小的。

当可以收到的两个电台頻率相近，发生混音的时候，就要采用双回路的矿石收音机电路了，因为它有較好的选擇性，但是灵敏度降低了，要使音量減輕。假如双回路的电路还不能将混音隔清，就要用有前置选擇的电路来提高选擇性。必須知道，一般来說选擇性愈提高，灵敏度就愈下降，声音随着減弱。所以，收听时不发生混音的时候，不必选用那些选擇性高的电路。

在大电台附近收听别的电台，縱使頻率相差不少，也很容易发生混音，分隔的方法和上述相同。

至于双矿石收音机和用电池的矿石收音机，目的主要是增加音量，选擇性是不一定高超的。

許多矿石收音机的制作者都希望能在他的收音机装一只喇叭（揚声器）放声，解除听筒的桎梏。如上所說，矿石收音机的能力有限，不能有足够的力量推动喇叭工作；但是在强力的

广播电台附近几里路內，單回路的礦石机或是倍压礦石机，用电池的礦石机等，將接听筒处改接一只國産的└舌簧式┐揚声器或└結晶喇叭┐，都可發声，至于声音的大小和清晰的程度，就要由电台的距离以及它的电力來决定了。國産舌簧式揚声器，有高阻和低阻兩种，礦石机中应該用高阻的（直流电阻約1800—2000歐），購買时应予注意。使用結晶喇叭时，可將鉄盤內的兩个电容器剪去，声音可以大一些。

第四章

机件的維护和修理

要收音机能經常保持优良的成績，延長它的使用寿命，必需有合理的維护；遇有損坏的时候，要有步驟地進行修理。

礦石收音机，多数裝在一塊木板上，零件比較多的，尤其是有可变电容器时，常裝有一塊和底板垂直的面板。使用时就放在桌子上面或掛在牆壁上。这样，在裝置时是很簡便的，不过它們却有着共同的缺点：就是作永久性的使用时，很容易堆積灰塵或給别的东西碰到，这样就必得把它裝入箱子里。

有面板的收音机裝入木箱里使用是比較容易的。只要做面板时在兩旁留出比底板多6毫米左右的長度，做一个如圖62甲的木箱，箱子兩旁的板上各开一条小槽，闊度等于面板的厚，就可以將面板連机插入，当然，木箱的尺寸要看具体情况决定。

許多无綫电愛好者都喜欢把礦石收音机裝得玲瓏小巧些，

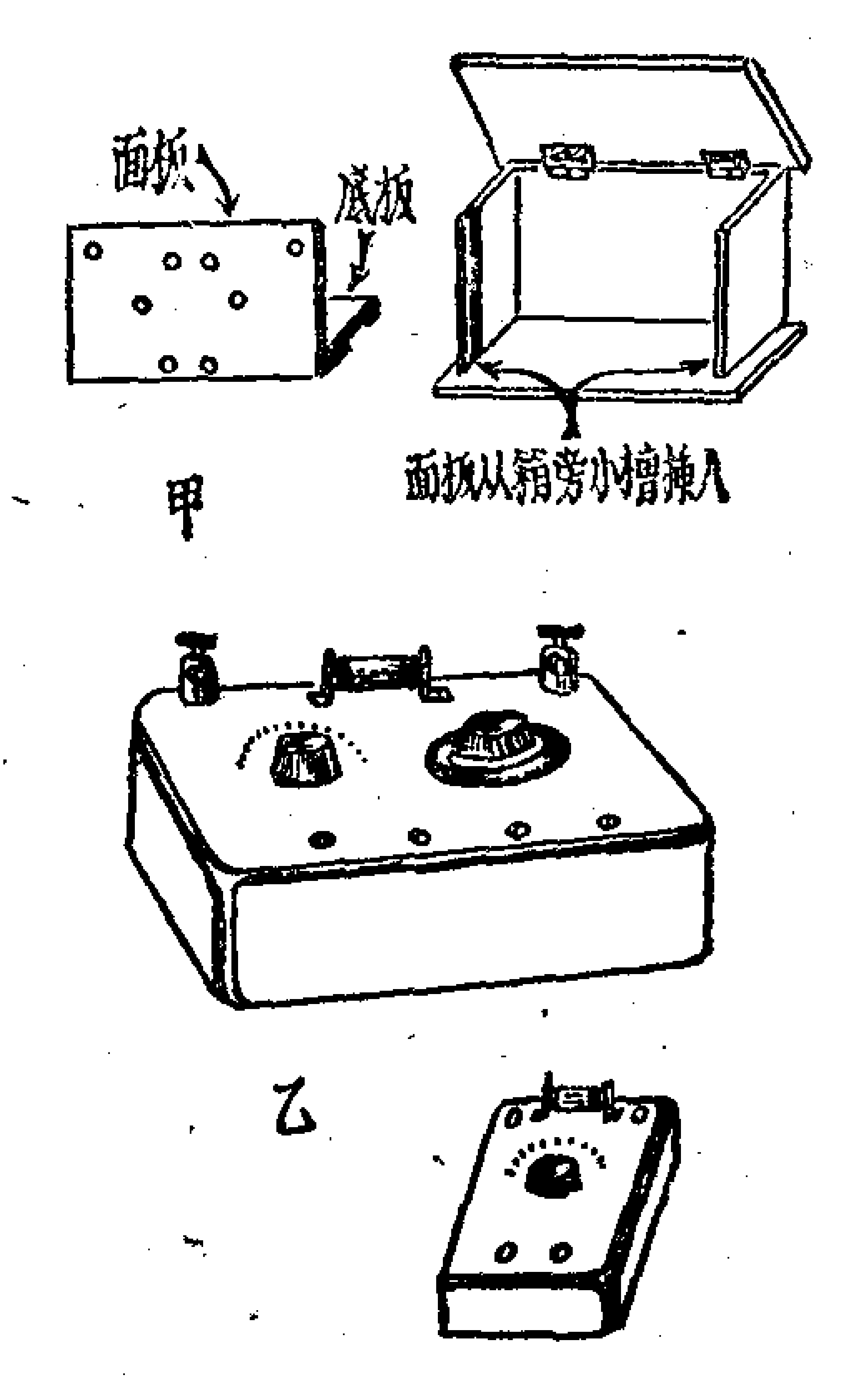


圖 62. 礦石收音机的箱子

圖62乙就是小巧礦石机的兩种形式；如果采用体積很小的云母或塑膠絕緣的可变电容器配合蛛网式綫圈；用2毫米的薄木板做木箱时，它的体積可以縮小到：高度20毫米，長和闊各为90毫米左右的小匣子。成品的礦石收音机經常使用这种形式的箱子。

这些不过是常見的例子，无綫电爱好者常能別出心裁，把它喜爱的收音机裝成种种花样，并且可以利用一些美观的現成的盒子裝置：如雪茄烟盒、时鐘壳、小花籃等，但在使用金屬的盒子时，对零件的絕緣得特別注意，这样，裝置上就比較麻煩了。

下面，我們將各个主要零件的維护、和損坏时檢查修理的方法詳談一下。

1. 听筒的維护，損坏时的檢查和修理

听筒是礦石收音机里比較复雜的零件，也是比較容易損坏的，因为它的位置常常变动，比如：从头上摘下或戴上，头部的左右搖动等，使得那根細軟的听筒綫發生折斷的机会很多；同时，它內部的綫圈是用直徑很細的漆包綫繞成的，天气多雨或者放在潮湿的地方，很容易霉断。

对于听筒猛烈的撞击，不特能使膠木部分打碎，也会使永久磁鉄失去磁性，而致音响減弱。

为了避免上述的損坏，使用听筒的时候，不要讓听筒綫扭作一团，要小心輕放。

听筒不是損坏，不要随便拆开來玩弄，里面的薄鉄片，只有在最平坦的时候，發声才能清晰响亮；有时收听的时間長了，鉄片上会凝有一層水汽，这样就要旋开膠盖，輕輕揩拭；又若有了鉄銹，要放在桌面上用細砂紙擦去，再塗上一点凡士林或黑漆油。不要用手指或别的东西塞進膠盖的圓孔里去揩擦鉄片，这样会使鉄片变形，凹了下去，嚴重的將会碰着磁鉄而被∟吸死⌉，不再發声或声音沙啞了。鉄片的位置太低，發声时触及磁鉄，也会發生沙音。可以剪一塊和鉄片大小相同的紙圈，把鉄片墊高。

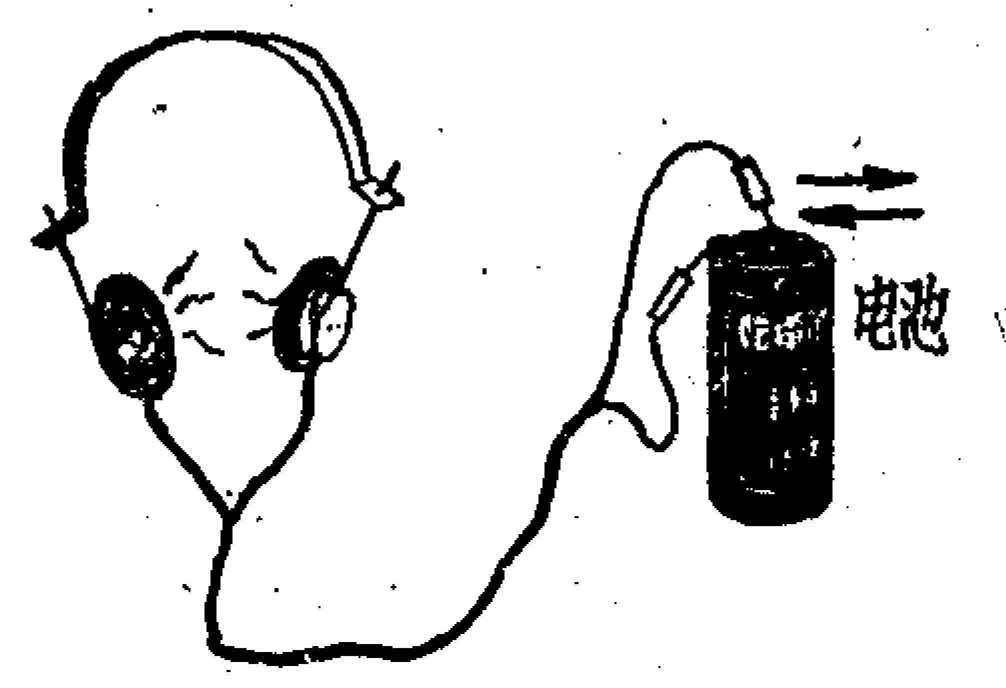


圖 63. 听筒断綫的試驗

試驗听筒是否断綫的方法，照圖63將听筒插脚在电池的兩端摩擦，若果听不到巨大的∟各咯⌉响声；或者將听筒插脚固定在电池兩端，用另一手左右搖动听筒綫，∟各咯⌉的声音随搖动發生的，这是断綫处还能互相碰触或將断未断的跡象。要拆下修理。

經試驗証明断了綫的听筒，还要查出在那个部位断綫，才好着手修理。圖64甲是听筒的串接方法：一共有三条導綫（听筒綫），上面都帶有花紋，比如：甲是有紅点的，乙是素色沒有点的，丙是帶白点的，虽然它們都封在紗套內，但在綫的兩

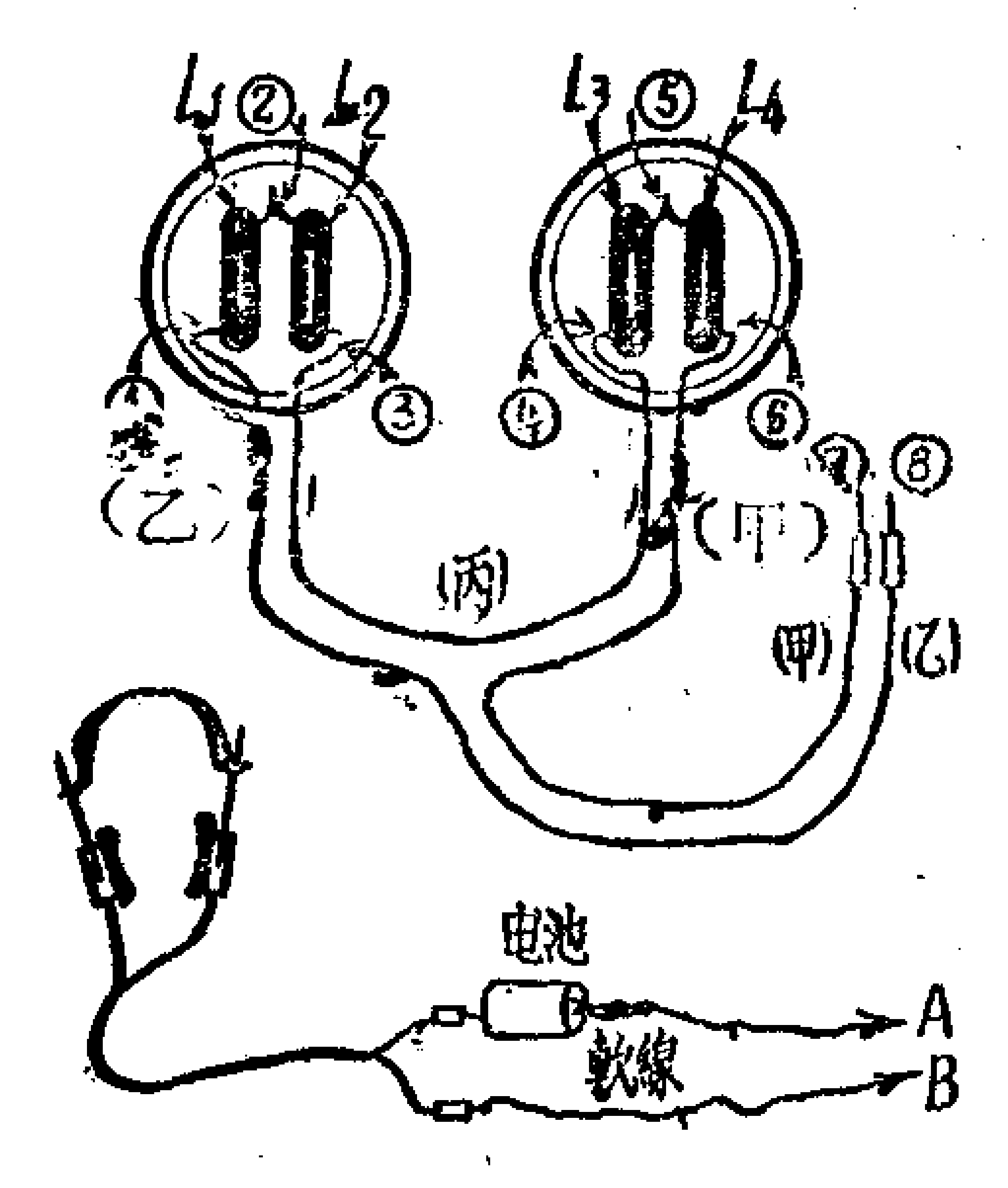


圖 64. 甲、听筒接綫 乙、用听筒作檢查器

端都可以找出來（当然，顏色并不一定都象上面所說的）。这些标記，本來是在有电池的收音机使用的，我們檢查听筒时，正好利用。

檢查的用具，需要另外一付良好的听筒，和一節干电池，如圖64乙的連接，*AB* 各是一根引出的軟接綫，准备接触到各个地方檢查。憑这付听筒所發的声响，可以知道檢查的地方有沒有断綫。这种裝置我們常叫它为〖通導器〗。

圖64甲的$L_1L_2L_3L_4$，各是兩只听筒里面的綫圈，(甲)(乙)(丙)是三条听筒綫，檢查时，將圖64乙的 *AB* 綫分别接触到下表各点上，在听筒中听听有沒有声响：

接触点	①-②	②-③	④-⑤	⑤-⑥	⑥-⑦	①-⑧	③-④
被檢查部分	L_1	L_2	L_3	L_4	(甲)綫	(乙)綫	(丙)綫

A、*B* 和表內每对接触点接触，听筒中应当听到〖各略〗的一声，如果沒有声音，那就是被檢查部分断綫；利用这样方法，很快就能檢查出断綫所在。

只檢查(甲)(乙)(丙)三条綫时，可以用小电珠代替听筒，能發亮(縱使很暗)的，綫就沒有折断(三根綫的亮度应相同)。

听筒綫折断，要換用新綫，簡便点，用电灯的花綫按原來

的長度照圖64甲的接法換入，接綫时要依原來的接头接上，不要搞乱，接錯接头的綫圈，是会影响磁力使音响減弱的。

听筒綫平常最容易折断的地方，是插脚的綫端和引進到听筒壳的边緣。这些地方断綫，很容易用手摸到，只要剪去折断的部分再接入就行。

听筒綫圈断綫，修理是比較麻煩的，但是只要有耐心，那也不难修复；依上述方法檢查出是綫圈断綫，就要把断綫的綫圈拆下重繞。綫圈是繞在一个膠板架子上套入磁鉄的，并且塗有黏料；拆卸时，先將听筒壳后面的螺絲松下，拿出磁鉄和綫圈，把它的接头解开，慢慢拔出綫圈架子。

綫圈本身的引出綫，是一条單根或几根較粗的軟接綫，和里面很細的綫圈綫銲着。拆綫时先准备一个木心，把引出綫繞上，慢慢地把細綫也繞出來，直到断头的地方。断头时常不只一处的，为了要知道是否繼續拆下去，應將未拆出的断头处刮去包漆，用圖64乙的裝置，在这个綫头和剩下來的一个引出头試碰一下，听到〔各咯〕声响，証明里面确实沒有断头了，才把断头接好，重新慢慢地把細綫排繞回去，繞綫时不要过分用力，否則会把綫扯断。

綫头的接續方法：用細砂紙或小刀將断头处刮去漆皮約20毫米長，打一个平結（圖65），長出來的余綫剪去，然后用一塊小腊紙包着接綫口，不使和其它的綫碰着，就可繞綫。接口或者互相纏着，再用电烙鉄銲好也

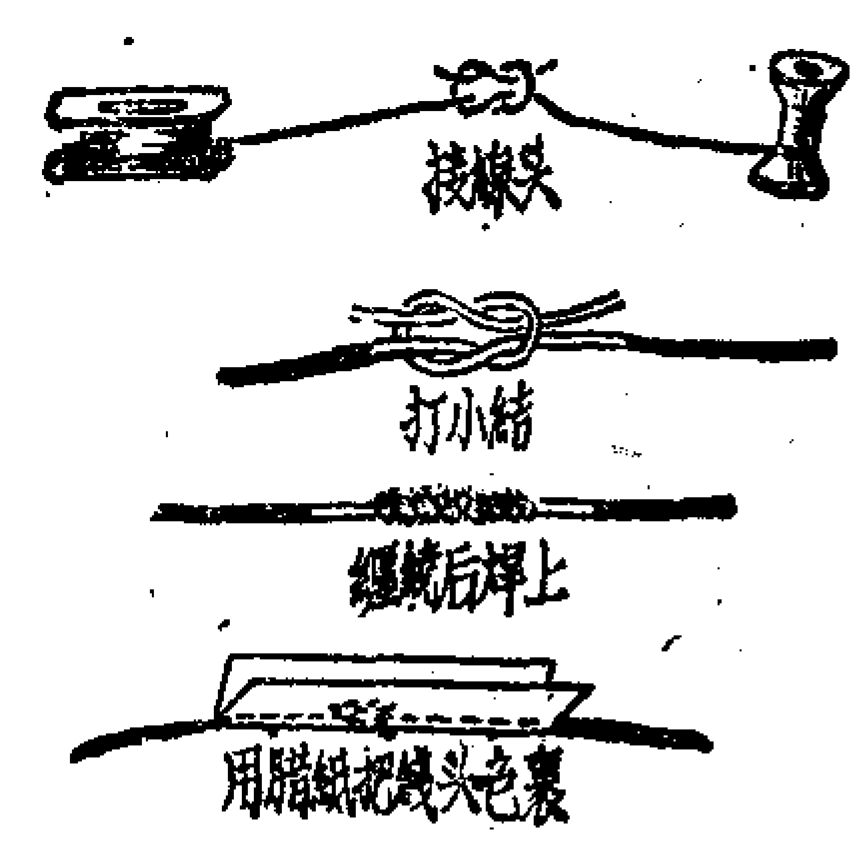


圖 65. 听筒綫圈断綫接續的方法

行，用酒精灯銲接的方法这里不适用，因为它的火焰能把細銅綫燒熔。

倘若在一小段上就有几个断头，那末这段綫就不要了，讓綫縮短一些，只留下一个接头，將來效率也不会有多大影响。

最后將引出綫照旧紮牢，用紙条包好綫圈（不要用漿糊，膠水等易潮物黏合），照从前的方向套在磁鉄上，依原來接头接好。

綫圈修好后，应再測試一次，証明沒有毛病，才好套入磁鉄，繞綫时不要給沾上手汗，繞好后最好把綫圈放入蜜腊里煮一下，使它不易感受潮气。

对于失去磁性的听筒，修理时需要一套充磁設备，只能送給專業的修理者修理，才能复原。

听筒断了綫而不能立刻动手修理时，对于收听确是一件扫兴的事，我們可以暫时先作应急修理：如果是听筒綫断了，經檢查出來后，就用一根相当長度的導綫（花綫、漆包綫）代替这根断綫，把它纏在听筒綫上（圖66甲）兩头接于原綫的位置。綫圈断綫，可以將这个綫圈的兩个引出头用一根細綫把它短路（圖66乙），讓这只听筒暫用一个綫圈工作，这样虽会感到音响減弱，但比較因为它的損坏而不能收听好得多了。

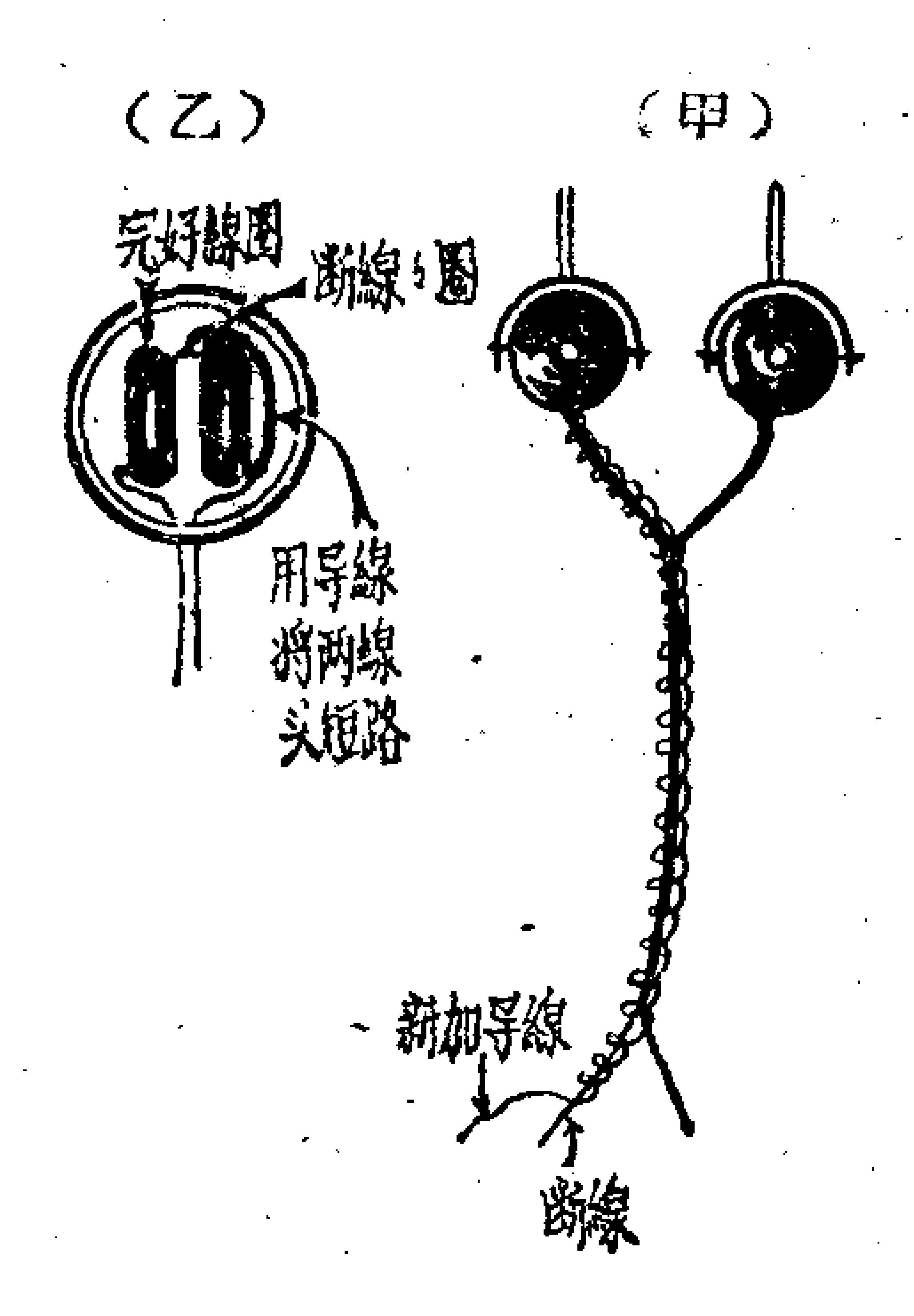


圖 66. 听筒断綫的应急修理

2. 礦石的保护

礦石常会因受了振动而改变彈簧和接触点的位置，使收音机發声低弱甚至无声；活动礦石可以重新調整一下，固定礦石，最好是先拿到别一架正在使用的礦石收音机上，換入試过，証明失效时，才可在礦石管子的小孔（或小槽）里撥弄彈簧，另找灵敏点，实况請参閱圖24。

礦石使用日久，表面会蒙上了灰塵或油垢，使灵敏度降低，要用軟刷子蘸上肥皂，把它刷淨，再放入酒精中浸洗一下，便能洗淨。拿礦石时必須使用鑷子，防止手中的油垢沾上。

3. 电容器的修理

可变电容器的毛病常是⌊碰片⌉，多由于不小心把活动片的位置碰歪少許，这点旋進去便和固定片相碰，兩組片子就短路了。收音时旋到这点，有⌊軋拉⌉响声，这时將耳朵湊近可变电容器，也能听出⌊沙沙⌉的摩擦声，用錐子等尖的东西把变形的地方撥正便复原。但有时發生全組片子相碰的，旋轉时噪声很大，那是外壳上有螺絲松脫，或支持物（包括固定片的）变形所致，这样就得檢查一下，把变形的地方糾正过來，用滚珠軸承的，还要看看滚珠有沒有丟掉。

有时片子隙縫堆積的灰塵太多，也会減低收音效率，应小心加以清除，收音机用木箱裝着，能避免灰塵的侵入。

固定电容器在礦石收音机里發生毛病的机会很少，多是引綫折断；如果断在里面，銲接不上时，就要另换一个。

4. 天綫和地綫的故障

天綫和地綫引到收音机的引入綫，不要貪好看把它絞合起來，以免構成一个小电容器，影响收音效率。

裝置不牢的天綫，常会給大風吹断，或使引入綫掉下，使收音机无音可收。天綫桿子折斷，天綫掉下來，則收音很微弱。或收不到声音。

天綫和引入綫的接头处沒有銲接的，日子久了，中間会產生氧化物，阻碍电流的流通，使声音低弱；接头松弛的，遇到大風雨时，天綫被吹动，收音机內就听到「軋拉軋拉」的噪声。

引入綫（或天綫）的絕緣不良，（如將裸綫繞在牆壁的釘子上等）会將接收到的电流漏去一部分，下雨、天气潮湿时更顯著，这样会使音响低弱。

地綫埋在地里的導綫霉断，銹爛等，也能使收音机音响低弱。

要試驗天地綫的好坏，可將它們的引進綫从收音机的接綫柱拿下，用灵敏度好的听筒，一脚接天綫，另一只脚和地綫摩刮，听它發出「咯咯」响声的程度，声音較大的，天地綫的質量就較好。

天地綫發生毛病时，只能重新裝置。

5. 整架收音机的檢查方法

收音机發生毛病，必需經过檢查，才能断定那一个零件損

坏，未經檢查証明之前，不要隨便拆卸零件。

檢查的順序，要按毛病的現象，从最容易損坏的地方查起；因此，要將上面所說的各种零件的構造、功用和常見的損坏現象等，先行充分了解，修理才能快捷、准确。初学的无綫电爱好者能够裝制了收音机，那末，对修理的技术是不会有多大困难的。

礦石收音机損坏的现象，归納起來只有三类，就是：（1）完全无声，（2）音响低弱，（3）雜声（軋拉的噪声或声音时断时續）。下面就是根据这些病象，举出一般檢查的次序，作为参考。

（1）完全无声：这是断路、零件損坏等的結果。应先查看听筒有沒有断綫，礦石接触点是否离开，天綫有沒有断掉；繼續往容易断綫的地方檢查下去。

（2）發声低弱：常見的是礦石接触点变动到不够灵敏的地方；其次是天地綫的漏电和損坏。听筒鉄片变形或失磁的情形，較少發生。

（3）雜声：原因是零件內部或接触点、接綫等地方將断（或脫綫）未断，插子和插口接触不密切，兩根綫之間或可变电容器活动片和固定片之間的碰触等。收听时如果搖动头部听筒有若断若續的声音，毛病就在听筒綫里。

上面只是普通主要零件發生毛病时的情况，有时損坏的地方会發生在容易忽略之处，而使檢查者走了弯路，所以檢查的方法并不是一成不变的；工作时只要能耐心細致，从損坏的現象去推断原因，就能找得毛病的所在。

書后附有一个收音机故障檢查表，供給修理时的参考。

6. 避雷裝置

礦石收音机裝置了高張空际的天綫，雷雨时很容易把雷电引下來而致把收音机击毁，倘若这时正在收音，收音者即会發生危險，所以雷雨时应立即停止收听，此外，平时还要裝置避雷器，防止事故的發生。

避雷器的構造，是在天地綫之間平放着一对銅片，中間留一条鋸齒形的小縫（圖67甲），或者用兩塊碳精，夾住一塊極薄的中間开了許多小孔的云母片，兩塊碳精分別連到天地綫去（圖67乙）。它們对平常微弱的电流是不發生作用的，但当高压的雷电進來时，电流就从这小隙縫穿过，通入地中，不致損坏收音机。售品的避雷器多是这种形式，買回來將天地綫裝上，就可照常收音，不需要什么管理手續。

圖 67. 避雷器和它的裝置

沒有避雷器时，只要听完播音后，把天地綫接成短路，也

能完成避雷作用，但这样做手續麻煩，而且容易將引進綫弄断。

用一个平常的电灯开关可以作为避雷器，在它兩个接綫柱上裝上天地綫，然后再引到收音机里。收音时把按鈕扳到平时閉灯的位置，使兩个接头离开；收音完畢，將按鈕扳上原來开灯的地方，使兩个接头短路，天电就从地綫走去，不進收音机了，裝置参閱圖67丙。在开关的盖上依扳鈕的位置分别黏上“收音”和“避雷”的标誌，以后使用时，只要扳动一下开关便可。

圖67丁的开关叫做“單刀双擲”开关，也是很容易買到的。照圖安裝也是一个很好的避雷器。有时它还有附有圖67甲的銅片，那就更方便了。

虽然裝有避雷器，为了安全，在雷雨时仍应該停止收听广播。

礦石收音机故障檢查表　　表 2.

故障現象 / 故障原因 / 零件	无声	声音低弱	雜声、噪声
1. 播音台	1. 收音机不在电波作用范圍之內 2. 停止播音	距离太远	
2. 天綫	天綫或引入綫折斷	1. 天綫桿子折断 2. 引入綫接头不良	引入綫接头松弛
3. 地綫	引綫折斷	接触不良	接触松弛
4. 礦石	接触彈簧离开	未接触到灵敏点 礦石不潔	彈簧松弛
5. 听筒	断綫	1. 鉄片被吸死 2. 失磁	听筒綫將断
6. 可变电容器		積有塵垢而致漏电	碰片
7. 固定电容器	短路	漏电	接綫断裂后摩擦
8. 綫圈	1. 断綫 2. 分綫鑰未接触到分綫釘	1. 初級綫圈圈数太少 2. 初次級綫圈距离太远	接头松弛
9. 接綫	1. 断綫 2. 碰綫		接头松弛
10. 接綫柱插口	插子松脫		插子未插牢

37

附表　常用導綫綫規表

直径（毫米）	英規	美規	每吋圈数 漆包	每吋圈数 双紗包
7.348	1	1	—	—
6.544	3	2	—	—
5.824	4	3	—	—
5.189	5	4	—	—
4.621	7	5	—	—
4.115	8	6	—	—
3.665	9	7	—	—
3.264	10	8	7.6	7.1
2.906	11	9	8.6	7.8
2.588	12	10	9.6	8.1
2.305	13	11	10.7	9.8
2.053	14	12	12.0	10.9
1.828	15	13	13.5	12.0
1.628	16	14	15.0	13.8
1.450	17	15	16.8	14.7
1.291	18	16	18.9	16.4
1.150	18	17	21.2	18.1
1.024	19	18	23.6	19.8
0.9116	20	19	26.4	21.8
0.8118	21	20	29.4	23.8
0.7230	22	21	33.1	26.0
0.6438	23	22	37.0	30.0
0.5733	24	23	41.3	31.6
0.5106	25	24	46.3	35.6
0.4547	26	25	51.7	38.6
0.4049	27	26	58.0	41.8
0.3606	29	27	64.9	45.0
0.3211	30	28	72.7	48.5
0.2859	31	29	81.6	51.8
0.2546	33	30	90.5	55.5
0.2268	34	31	101	59.2
0.2019	36	32	113	62.6
0.1798	37	33	127	66.3
0.1601	38	34	143	70.0
0.1426	38—39	35	158	73.5
0.1270	39—40	36	175	77.0